白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

白山市大政煤炭有限责任公司

2025 年 5 月

白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：白山市大政煤炭有限责任公司

法人代表：高海

编制单位：吉林鑫磊矿产咨询有限公司

法人代表：齐广珍

总工程师：姜贵生

项目负责人：姜贵生

编写人员：吴娜　王峰

制图人员：刘　泽

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

<table>
<tr><td rowspan="6">矿山企业</td><td>企业名称</td><td colspan="3">白山市大政煤炭有限责任公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>高海</td><td>联系电话</td><td>**********</td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3">白山市浑江区六道江镇老营村</td></tr>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="3">白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿</td></tr>
<tr><td rowspan="2">采矿许可证</td><td colspan="3">☐新申请 ☐持有 ☑变更</td></tr>
<tr><td colspan="3">以上情况请选择一种并打“√”</td></tr>
<tr><td rowspan="8">编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">吉林鑫磊矿产咨询有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>齐广珍</td><td>联系电话</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">主要编制人员</td><td>姓名</td><td>职责</td><td>联系电话</td></tr>
<tr><td>姜贵生</td><td>项目负责人</td><td>**********</td></tr>
<tr><td>李彦忱</td><td>技术负责人</td><td>**********</td></tr>
<tr><td>王峰</td><td>编写人员</td><td>**********</td></tr>
<tr><td>刘泽</td><td>绘图人员</td><td>**********</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>审查申请</td><td colspan="4">我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。
请予以审查。
申请单位（矿山企业）盖章

联系人： 高海 联系电话：18788799577</td></tr>
</table>

目 录

前言 1

一、任务的由来 1
二、编制目的 1
三、编制依据 1
四、方案的适用年限 6
五、编制工作概况 7

第一章矿山基本概况 10

一、矿山简介 10
二、矿区范围及拐点坐标 11
三、矿山开发利用方案概述 11
四、矿山开采历史及现状 19

第二章矿区基础信息 22

一、矿区自然地理 22
二、矿区地质环境背景 23
三、矿区社会经济概况 36
四、矿区土地利用现状 38
五、矿山及周边其他人类重大工程活动 39
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 39

第三章矿山地质环境影响和土地损毁评估 41

一、矿山地质环境与土地资源调查概述 41
二、矿山地质环境影响评估 42
三、矿山土地损毁预测与评估 52
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 56

第四章矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 60

一、矿山地质环境治理可行性分析 60
二、矿区土地复垦可行性分析 62

第五章矿山地质环境治理与土地复垦工程 68

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 68
二、矿山地质灾害治理 68
三、矿区土地复垦 71
四、含水层破坏修复 76
五、水土环境污染修复 76
六、矿山地质环境监测 77
七、矿区土地复垦监测和管护 79

第六章矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 81

一、总体工作部署 81
二、阶段实施计划 81

三、近期年度工作安排.....82
第七章经费估算与进度安排.....82
一、矿山地质环境治理工程经费估算.....84
二、土地复垦工程经费估算.....95
三、总费用汇总与年度安排.....105
第八章保障措施与效益分析.....107
一、组织保障.....107
三、资金保障.....107
四、监管保障.....107
五、效益分析.....110
六、公众参与.....112
第九章结论与建议.....114
一、结论.....114
二、建议.....115

一、附图

序号	图名	比例尺
1	白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿矿山地质环境问题现状图	1:10000
2	白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿矿区土地利用现状图	1:10000
3	白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿矿山地质环境问题预测图	1:10000
4	白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿矿区土地损毁预测图	1:10000
5	白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿矿区土地复垦规划图	1:10000
6	白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿矿山地质环境恢复治理工程部署图	1:10000
7	白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿矿山地质环境调查实际材料图	1:10000
8	白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿地貌图	1:10000

二、矿山地质环境调查表

三、编制方案的委托函

四、采矿许可证

五、其他附件

1、存储矿山地质环境恢复治理与土地复垦权益金的承诺书

2、关于提供矿山原始资料真实性承诺

3、矿山地质环境保护与土地复垦方案承诺书

4、建设单位对方案的意见

5、土地权属人对方案的意见

6、土地权属证明

7、客土证明

8、《矿产资源开发利用方案》评审意见

9、原恢复治理方案、土地复垦方案备案表

11、内审意见

12、公众参与意见表

前　言

一、任务的由来

白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿（以下简称“联丰煤矿”）采矿权人为白山市大政煤炭有限责任公司，采矿许可证**********，企业性质为有限责任公司，项目类型为生产矿山，开采矿种为煤矿，开采方式为地下开采。

根据《土地复垦条例》《矿山地质环境保护规定》和《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）等文件要求，“在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，应当 重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案”。白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿生产规模拟由15万t/a提高到45万t/a，扩大了开采规模，同时矿区面积由****km^2扩大至****km^2，扩大了矿区范围，故受白山市大政煤炭有限责任公司的委托，吉林鑫磊矿产咨询有限公司承担《白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

二、编制目的

方案编制的主要目的是查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及土地复垦情况；对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行现状和预测评估，并根据评估结果确定土地复垦责任区和矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定矿山地质环境保护与恢复治理与土地复垦工程措施，使因矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏程度降低，促进矿区经济的可持续发展，为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据，同时为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监管提供了依据。

主要任务为：

1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；

3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；

4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理与土地复垦可行性进行分析；

5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；

6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况；

7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

三、编制依据

（一）法律法规及相关文件

1、《中华人民共和国矿产资源法》（2019 年修订草案）；

2、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年第 3 次修正）；

3、《中华人民共和国矿山安全法》（1992 年 11 月 7 日）；

4、《中华人民共和国水土保持法》（2012 年 3 月 1 日）；

5、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日）；

6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正）

7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（1998 年 12 月 24 日）；

8、《基本农田保护条例》（2017 年修正）；

9、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第 592 号）；

10、《土地复垦条例实施办法》（2019 年修正）；

11、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；

12、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号），2019 年修订；

13、《吉林省地质灾害防治条例》（2009 年 3 月 27 日省十一届人大常委会第十次会议修订通过）；

14、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；

15、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016 年 12 月）；

16、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29 号）；

17、《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）；

18、《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19）号；

19、《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》财税〔2018〕32 号；

20、《关于深化增值税改革有关政策的公告》，财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号；

21、《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理有关问题的通知》（吉自然资函〔2020〕266 号）；

22、《地质环境管理办法》，自然资源部令第 5 号，2019 年 7 月。

（二）标准与规范

1、《区域地质图图例》（GB/T958-2015）；

2、《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）；

3、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；

4、《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14538-1993）；

5、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

6、《量和单位》（GB3100-3102-1993）；

7、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

8、《地下水质量标准》（GB/T-14848-2017）；

9、《土壤环境质量标准》（GB15618-2018）；

10、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T38853-2008）；

11、《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；

12、《1:50000 地质图地理底图编绘规范》（DZ/T0157-1995）；

13、《地质图用色标准及用色原则（1:50000）》（DZ/T0179-1997）；

14、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；

15、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2015）；

16、《造林作业设计规程》（LY/T1607-2003）；

17、《造林技术规程》（GB/T 15776—2016）；

18、《生态公益林建设 技术规程》（GB/T—18337.3-2001）；

19、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048-2016）

20、《耕地质量验收技术规范》（NY/T1120-2006）；

21、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；

22、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；

23、《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014-2007）；

24、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

25、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；

26、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；

27、《岩土工程勘察规范》2019 年 3 月 1 日实施；

28、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

29、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049—2016）；

30、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

31、《土地复垦方案编制规程第 3 部分：煤矿》（TD/T1031.3-2011）；

32、《煤炭行业绿色矿山建设规范》）（DZ/T 0315—2018）；

33、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；

34、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

35、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T66-2004）；

36、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号）；

37、《地质灾害灾情调查评估指南（试行）》（T/CAGHP024—2018）；

38、《场地地质灾害危险性评估技术要求（试行）》（T/CAGHP025—2018）；

39、《地质灾害治理工程质量检验评定标准（试行）》（T/CAGHP054—2018）；

40、《中国地震烈度区划图》（GBl8306-2015）；

41、《吉林省水土保持条例》（吉林省第十二届人民代表大会常务委员会公

告第 14 号）；

42、《吉林省落实水污染防治行动计划工作方案》(2016 年 1 月 7 日印发）。

（三）有关资料

1、吉林省地质矿产局第二水文地质大队 1：50 万《吉林省水文地质调查报告》，1982 年；

2、《吉林省东部山区水文地质调查报告》，吉林省地矿局第二水文地质大队，1982 年，比例尺 1∶50 万；

3、《吉林省区域地质志》，吉林省地矿局，1988 年，比例尺 1：50 万；

4、《1∶50 万吉林省区域环境地质调查报告》，吉林省地质调查院，1996 年—2000 年；

5、《吉林省土地整治规划》（2016—2020 年）；

6、《白山市土地利用总体规划（2006－2020 年）》；

7、《白山市浑江区地质灾害调查与区划》（1:50000），吉林省地质环境监测总站，2017 年 1 月；

8、《白山市矿产资源总体规划》（2021—2025 年）；

9、《白山统计年鉴》（2023 年）；

10、吉林省煤炭地质调查总院编制的《吉林省白山市浑江区联丰煤矿外围资源储量核实报告》；

11、吉林省国土资源厅《〈吉林省白山市浑江区联丰煤矿生产勘探报告〉矿产资源储量评审备案证明》；

12、《吉林省白山市浑江区联丰煤矿生产勘探报告》；

13、《吉林省白山市浑江区联丰煤矿外围资源储量核实报告》；

14、《白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿扩建矿产资源开发利用方案》。

（四）主要计量单位

本方案编制过程中采用国际通用单位制，主要计量单位见表 0-1

表 0-1　主要计量单位表

序号	名称	计量名称	计量符号
1	面积	平方米；公顷；平方千米	m^2；hm^2；km^2
2	长度	厘米；米；公里	cm；m；km
3	数量	株；微克；千克；	-；μg；kg
4	体积	立方米；万立方米	m^3；万 m^3
5	产量	吨；千吨；万吨	t；kt；万 t
6	单价	元/亩；万元/公顷；元/吨	-；万元/hm^2；元/t
7	金额	元；万元（人民币）	-
8	时间	日；年	d；a
9	温度	摄氏度	℃
10	速度	米/秒	m/s

（二）方案基准期

联丰煤矿变更了开采规模，确定本方案的基准期为 2024 年 3 月。

四、方案的适用年限

（一）矿山服务年限

根据 2022 年 3 月吉林省工程技术有限公司编制完成的《白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿扩建矿产资源开发利用方案》，矿井设计可采储量为 1039.77 万吨，生产规模为 45 万 t/a，矿山可开采服务年限为 16.5a。

（三）方案服务年限

本方案服务年限为矿山剩余服务年限+闭坑后治理期+管护时间。考虑到矿山开采闭坑后地质环境恢复治理和土地复垦时间需要 1a，管护时间需要 3a，确定本次方案服务年限为 16.5a+1a+3a=20.5a，即 2025 年 5 月至 2045 年 11 月。

（四）方案适用年限及近期

联丰煤矿设计服务年限 16.5a，考虑到矿山对建设用地影响和破坏，本方案的适用年限和近期年限划定为 5a，从方案基准期开始算起，即 2025 年 5 月至 2030 年 5 月。

按照国家法律政策等相关要求，根据企业生产规划计划和土地损毁情况等因素变化，适用期后根据矿山企业开采情况，委托相关单位进行修订。同时在本方案适用期内，如果采矿权发生转移，矿山地质环境保护与土地复垦义务转移给新的采矿权人。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有

关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）要求，“在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式时，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案”。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本次方案的编制按照中华人民共和国国土资源部发布的《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》和《土地复垦方案编制规程》进行。工作程序为：接受业主委托，在充分收集和利用既有资料的基础上，结合现场调查（拟）建设工程区的地质环境条件、社会经济条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素综合分析，进行联丰煤矿的地质环境影响评价、地质环境保护与治理恢复分区、并提出联丰煤矿的地质环境保护与土地复垦措施和建议。方案的编制工作程序框图如图 0-1 所示。

（二）工作方法

根据自然资源部令第 44 号《矿山地质环境保护规定》《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）中矿山地质环境评估工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作内容，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集和现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境现状调查，根据调查结构，划分评估等级，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估、矿区场地地质灾害危险性评估，在此基础上进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，明确复垦区和复垦责任范围，制定恢复治理与土地复垦工作措施和工作部署，提出防治工程和地质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。

根据本项目的特点，本次工作主要采用收集现有资料与现场踏勘相结合，最后进行室内综合分析评估的方法。

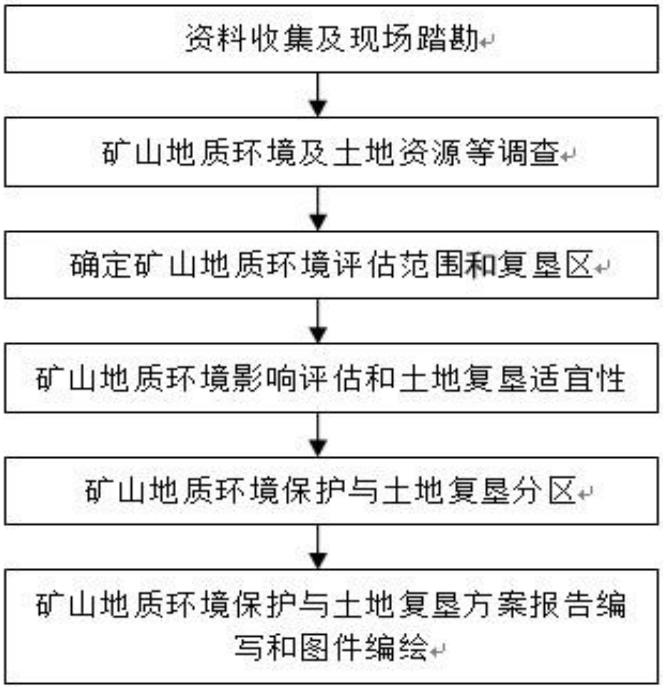

图 0-1 工作程序框图

1.工作人员的配置

本方案项目组人员 3 人，其中高级工程师 1 人，工程师 2 人。其具体负责编写情况如下表：

表 0-2　项目组人员配置情况

姓名	职称	职责	负责章节
姜贵生	高级工程师	项目负责人	一、五
李彦忱	工程师	主编	三、四
吴娜	工程师	编写	六、七
王　峰	工程师	编写	前言、二、八、九
刘　泽	工程师	制图	所有图件

2.资料收集与分析

开展工作之前，项目组人员收集并详细分析《开发利用方案方案》等资料，了解矿区地质环境条件、地质环境问题、建设项目规模等，从而确定本次工作重点；收集地形图、地质图及土地利用现状图等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有资料，确定需要补充的资料内容，初步确定现场调查方法、调查路线和主要调查内容。

3.室内资料整理和综合分析

在综合分析既有资料以及实地调查资料的基础上，以《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》和《土地复垦方案编制规程》为依据，编制了“矿山地

质环境问题现状图”“矿山地质环境问题预测图”“矿区土地损毁预测图”“矿区土地复垦规划图”和“矿山地质环境恢复治理工程部署图”。以图件形式反映各类地质灾害的分布以及地质环境状况，矿山开采对地质环境影响分区及环境保护与治理恢复部署规划，并针对矿山开采引起的地质环境问题提出防治措施和建议，完成《白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

第一章　矿山基本概况

一、矿山简介

（一）地理位置

联丰煤矿位于白山市 190°方位，直距约 4.2km 处，行政隶属白山市浑江区七道江镇。矿区范围地理极值坐标：东经***°**′**″～***°**′**″，北纬**°**′**″～**°**′**″。矿区中心点坐标：东经***°**′**″，北纬**°**′**″。通白铁路线（通化～白河）在矿区西北侧 3km 处由北东～南西向通过，矿区通过 003 乡道可通达白山站。303 省道（通化～白山南线）在矿区附近经过，矿区中部有 003 乡道与之相连，矿区交通较为便利。详见交通位置图 1-1。

图 1-1 交通位置图

（二）矿业权基本情况

矿山名称：白山市大政煤炭有限责任公司

采矿权人：白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿

地理位置：白山市浑江区七道江镇

企业性质：有限责任公司

项目类型：生产矿山

开采矿种：煤

开采方式：地下开采

设计生产规模：45 万 t/a

设计服务年限：16.5a

矿区面积：**km²

开采标高：+***～-***m

二、矿区范围及拐点坐标

矿井扩界后的矿区范围将联丰煤矿现采矿权范围、泰安煤矿、通沟煤矿、利锋煤矿、通明煤矿全部包含，将索坤煤矿及东晋煤矿大部包含（详见图 1-2）。根据《吉林省白山市浑江区联丰煤矿外围资源储量核实报告》和现联丰煤矿采矿许可证，矿井扩界后，拟设采矿权范围共由 26 个拐点圈定，矿区面积****km²，开采深度由+*m 至-*m 标高，井巷工程标高由+*m 至-*m，矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1　联丰煤矿扩界后矿区范围拐点坐标表

拐点编号	1980 年西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
1	*	*	*	*
2	*	*	*	*
3	*	*	*	*
4	*	*	*	*
5	*	*	*	*
6	*	*	*	*
7	*	*	*	*
8	*	*	*	*
9	*	*	*	*
10	*	*	*	*

11	*	*	*	*
12	*	*	*	*
13	*	*	*	*
14	*	*	*	*
15	*	*	*	*
16	*	*	*	*
17	*	*	*	*
18	*	*	*	*
19	*	*	*	*
20	*	*	*	*
21	*	*	*	*
22	*	*	*	*
23	*	*	*	*
24	*	*	*	*
25	*	*	*	*
26	*	*	*	*
开采深度：+*m～-*m，井巷工程标高：+*～-*m				

图 1-2　联丰煤矿及扩界区矿井位置关系示意图

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山工作制度、生产能力、产品方案及服务年限

1.矿山工作制度

依据当地气候条件，确定矿山采用连续工作制度，年工作 300d，日工作 3 班，班工作 8h。

2.生产能力

该矿山由原 15 万 t/a 升级改造为 45 万 t/a。

3.产品方案

产品方案为精煤、中煤、矸石、煤泥。

（二）矿井资源/储量

1. 矿井地质资源量

根据《关于大政煤炭有限公司联丰煤矿调取 2020 年度储量数据库的数据说明》，截至 2024 年底，原联丰煤矿界内保有地质资源量*万 t，其中控制资源量*万 t，推断资源量*万 t。根据〈《吉林省白山市浑江区联丰煤矿外围资源储量核实报告》评审意见〉（吉储核字〔2021〕15 号），矿井扩界区范围内保有地质资源量*万 t，其中探明资源量*万 t，控制资源量*万 t，推断资源量*万 t。联丰煤矿在 2015 年 2 月一直停产至今，因此矿井扩界后，矿区范围内保有地质资源量*万 t，其中探明资源量*万 t，控制资源量*万 t，推断资源量*万 t。矿井保有地质资源量统计见表 1-2～表 1-4。

表 1-2　　矿井扩界区范围内保有地质资源量统计表

煤层号	资源储量类型　　单位：万 t			
	探明资源量	控制资源量	推断资源量	合计
3_2	*	*	*	*
3_3	*	*	*	*
合计	*	*	*	*

表 1-3　　矿井原矿界范围内保有地质资源量统计表

煤层号	资源储量类型　　单位：万 t			
	探明资源量	控制资源量	推断资源量	合计
2	*	*	*	*
3_2	*	*	*	*
3_3	*	*	*	*
3_4	*	*	*	*
合计	*	*	*	*

表 1-4　　矿井扩界后矿区范围内保有地质资源量统计表

煤层号	资源储量类型　　单位：万 t			
	探明资源量	控制资源量	推断资源量	合计
2	*	*	*	*
3_2	*	*	*	*
3_3	*	*	*	*
3_4	*	*	*	*
合计	*	*	*	*

2.矿井工业资源储量

根据《煤炭工业矿井设计规范》有关规定，矿井大部分可采煤层赋存较稳定，推断资源量利用系数取 0.8。

矿井的工业资源储量=探明资源量+控制资源量+推断资源量×K

=*+*+*×0.8

=*（万 t）

式中：K—可信度系数，取 0.8。

3. 矿井设计资源/储量

设计资源/储量：工业资源/储量减去设计计算的断层煤柱、防水煤柱、河流煤柱、边界煤柱等永久煤柱损失量后的资源储量。

① 断层煤柱

断层两侧各留 30m 保护煤柱。保护煤柱所占工业资源储量为*万 t。

② 井田边界煤柱

矿井扩界后，附近无其他矿井，本次设计不留设井田边界煤柱。

③ 防水煤柱

防水煤柱主要为地面河流保护煤柱和煤层露头防水煤柱。

河流保护煤柱：主要为大通沟河和泉眼沟河保护煤柱，煤柱围护带宽度取20m，保护煤柱按走向移动角δ=70°，上山移动角γ=70°，下山移动角β=70°-0.4α（α为煤层倾角），松散层移动角φ=45°，向下煤层投影计算。经计算地面河流保护煤柱水保护煤柱所占工业资源储量为*万 t。

煤层露头防水煤柱：根据《吉林省白山市浑江区联丰煤矿外围资源储量核实报告》，北翼采区可采煤层露头较浅，上覆松散岩类孔隙水强含水层，设计需留设露头防水保护煤柱。

开采上限的确定：

$Z=H_d-H_{sh}-H_{Li}-H_b=460-10-104-25=321m$

式中：Z—开采上限标高，m；

H_d—地表标高，取上覆松散岩类孔隙水强含水层地面最低标高+460m；

H_{sh}—垂高，取 10m；

H_{Li}—导水裂缝带的最大高度，

$H_{Li}=[100M/(0.23M+6.10)]+10.42=103.8$，取 104m；

M—最大采厚，取 8.32m；

H_b—保护层高度，$H_b=3M=24.96$，取 25m；

根据计算结果，矿井开采上限定为+321m。露头防水煤柱工业资源储量为218.6 万 t。

④ 采空区煤柱，区内采空区煤柱按每侧 30m 留设。经计算采空区煤柱所占工业资源储量为 86.1 万 t。

设计资源储量=*-32.5-*4-*-*=*（万 t）

4. 矿井设计可采储量

矿井设计资源储量减去主要井巷煤柱量后乘以采区回采率（2、3_4层为85%，3_2、3_3层为80%），为矿井设计可采储量。井巷保护煤柱工业资源储量为*kt，经计算，矿井设计可采储量为*万t。

（三）采矿工艺方案

1、开采方法和开采顺序

（1）开采方法

采用走向长壁后退式采煤方法。采煤工艺为高档普采，工作面采用采煤机落煤、配套刮板输送机运输煤炭、采用液压支柱支护顶板，采用全部跨落法处理顶板。

（2）开采顺序

根据南翼采区煤层赋存情况，南翼采区共2个可采煤层，自上而下分别为3_2和3_3号煤层，但3_2号煤层主要赋存标高在-50m以上，煤层厚度较薄，且走向长度较短，如将首采工作面布置在3_2号煤层，很难满足相关文件对矿井回采煤量及准备煤量要求。为了实现矿井尽快达到矿井生产能力，满足矿井投产后生产接续，设计先开采南翼采区中部3_3号煤层-50标高以下煤炭资源，再开采3_2号煤层-50m标高以上资源，最后开采3_3号煤层-50m标高以上资源。

2、开拓运输方案

1. 井下运输方案

影响主要运输系统运输方式的因素有：机械化程度、生产能力、运输能力、运输距离等，由于矿井生产规模较改造前有较大提升，井下运输能力、运输距离相应增加。

（1）煤炭运输

为满足矿井运输能力，提高机械化水平，井下主要运输系统采用机械化连续运输。煤炭经工作面SGZ-630/150C型可弯曲刮板输送机、顺槽SGZ-630/150C刮板输送机和DSJ80/40/2×40型可伸缩带式输送机、-100集中运输石门DSJ80/40/2×40型可伸缩带式输送机运至暗主井，通过暗主井和主井大倾角皮带运输机运至地面选煤场。

（2）辅助运输

矸石运输采用蓄电池机车牵引1t固定矿车经顺槽、-100集中运输石门运至

暗主井车场，由暗主井和主井提升机提至地面，进入排矸系统。各种材料、设备采用蓄电池机车牵引 1t 矿车、平板车运输，材料车由主井→暗主井→-100 集中运输石门→采、掘工作面。

2. 地面运输方案的确定

矿井没有铁路专用线，煤炭从井下提升到地面后，通过转载皮带输送至选煤厂，经洗选加工后，由汽车外运销售。运输方式为汽车运输。

（四）防治水方案

矿床充水来源主要为大气降水，矿区地形有利于自然排水，地形水文地质边界为山脊分水岭。根据《吉林省白山市浑江区联丰煤矿外围资源储量核实报告》和《吉林省白山市联丰煤矿资源储量核实报告》，主要矿体位于当地侵蚀基准面（+455m）以下。矿区内主要充水岩段富水性弱～中等，矿区内地表（河）水为季节性溪流，矿区内地表无水库、灌渠，池塘、湖泡等大型蓄水体，地表水体不构成矿床的主要充水因素 。区内构造复杂程度为中等，断层为地下水的侧向水文地质边界，富水性弱。第四系主要分布在大通沟河沟谷两侧分布不均面积小厚度薄，地形上的分水岭构成水文地质单元的地形边界，大通沟河、小通沟河及泉眼沟河构成单元的水文补排边界，矿山排水为地下水的人工排泄，矿区的地形、地质、水文及人工水文地质边界条件清楚。矿井扩界后，矿区内老采空区积水较多，但老窑、老采空区位置、范围、积水量情况清楚。本次设计在大通沟河两侧留设保护煤柱，根据煤层赋存和构造情况留设了露头防水煤柱、断层煤柱和采空区防水煤柱。采掘过程中接近保护煤柱时必须做到“预测预报、有掘必探、先探后掘，先治后采，有疑必停”，掌握前方水文情况，若发现有水患时，应立即停止工作，制定专项措施。同时加强地面及井下水文动态观测。

根据浑江区水利局《关于白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿最高洪水位的情况说明》中提及：该矿区历年最高洪水位为+481.66m。本次设计参考此洪水位标高增加 1m，以+482.66m 作为防洪设计标高，矿井初期新设计的主、副、风斜井井口标高均为+525.00m，原有井口主、副斜井地面标高均为+483.0m，后期新风斜井井口标高为+483.0m，各井口标高均高于此标高。工业场地按 5‰坡度平整场地，场地雨水有组织地汇到水沟或排至场外，故该场地可以做到不受洪水及内涝之威胁。

（五）选矿方案

选煤厂工艺选择本着环保效果好、建设周期短、见效快，生产成本低、运行费用少的原则。依据联丰煤矿煤层、煤质特点，综合考虑确定在原场地新建一座选煤车间，采用重介旋流器+浮选工艺。产品方案为精煤、中煤、矸石、煤泥。煤泥水全过程闭路循环。

（六）平面布局

根据现场调查，该矿的土地挖损和压占主要集中在工业广场，面积 7.47hm²。分述如下：

1.工业广场

联丰煤矿工业广场分为南北 2 个，北部为北翼工业广场，面积 4.91hm²，包括井口场地、建构筑物场地、矸石场、煤场和工业场地。分述如下：

（1）北翼工业广场

井口：工业广场内共有 3 处井口，占地 0.03hm²，均为斜井，具体设计尺寸如下：

表 1-5　联丰煤矿井筒一览表

破坏单元	名称	形式	倾角（°）	占地面积（hm²）	断面面积（m²）
北翼工业广场	主井	斜井	25	0.01	5.80
	副井	斜井	25	0.01	5.80
	风井	斜井	25	0.01	5.80
合计				0.03	—

建构筑物场地：包括综合办公室、机修厂、绞车房、压风机房、变电所、材料库、锅炉房、暖风炉房等，现有地面设施满足该矿生产能力提高后的使用要求。砖混结构和钢结构，面积 0.52hm²，建筑物高度 3m~6m。

矸石场：联丰煤矿有 1 处临时矸石场，位于工业广场范围内北侧，目前无矸石堆积。预计最大堆积高度约 3m，占地面积约 0.25hm²，预计最大矸石体积约 3500m³。随生产随运走。

煤场：占地面积约 0.12hm²，位于工业广场北侧，目前仅有少量煤堆存。

工业场地：工业广场内其他场地，占地面积约 4.0hm²。

表 1-6　北翼工业广场布局

破坏单元		破坏面积（hm²）		
		挖损	压占	小计
北翼工业广场	井口	0.02	—	0.02
	建筑物场地	—	0.52	0.52
	矸石场	—	0.25	0.25
	煤场	—	0.12	0.12
	工业场地	—	4.0	4.0
合计		0.02	4.89	4.91

（2）南翼工业广场

井口：工业广场内共有 2 处井口，占地 0.02hm²，为斜井，具体设计尺寸如下：

表 1-7　联丰煤矿井筒一览表

破坏单元	名称	形式	倾角（°）	占地面积（hm²）	断面面积（m²）
南翼工业广场	主井	斜井	25	0.01	7.1
	副井	斜井	25	0.01	7.9
合计				0.02	—

建构筑物场地：包括办公室、材料库等，砖混结构和钢结构，面积 0.33hm²，建筑物高度 3m。

工业场地：工业广场内其他场地，占地面积约 2.56hm²。

表 1-8　南翼工业广场工业布局

破坏单元		破坏面积（hm²）		
		挖损	压占	小计
南翼工业广场	井口	0.02	—	0.02
	建筑物场地	—	0.33	0.33
	工业场地	—	2.21	2.21
合计		0.02	2.54	2.56

2.矿区道路

乡村道路与工业广场相连，矿山闭坑后需要留用，故本方案未将其列入治理范围。

四、矿山开采历史及现状

白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿（以下简称联丰煤矿）前身为原八道江煤矿二井，于 1956 年 10 月建井投产，设计能力 9 万 t/a，开拓方式为片盘斜井，采煤方法为巷柱采煤法、水力采煤。2002 年 7 月，矿井重组成立国丰煤矿

二井。2002 年 12 月末，恢复生产。2006 年，矿井移交白山市大政煤炭有限责任公司，并更名为白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿。2008 年，矿井委托舒兰矿业（集团）有限责任公司设计院编制了《吉林省白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿矿产资源开发利用方案》，设计生产能力为 9 万 t/a。联丰煤矿 2009 年 7 月取得新版采矿许可证，采矿证生产规模为 9 万 t/a。

2017 年，联丰煤矿委托舒兰矿业（集团）设计院有限责任公司编制了《吉林省白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿矿产资源开发利用方案》，生产能力由 9 万 t/a 提升至 15 万 t/a，采用斜井片盘开拓方式，走向长壁后退式采煤方法，全部垮落法管理顶板。2019 年 8 月联丰煤矿获取采矿许可证，生产规模为 15 万 t/a，采矿许可证证号为*，矿区面积*km²，开采深度为+*m～-*m 标高，有效期限自 2019 年 7 月 27 日至 2027 年 10 月 27 日。联丰煤矿自 2015 年 2 月，停产至今。

2.矿井开发现状

（1）联丰煤矿

矿井现生产规模为 15 万 t/a，现矿区范围面积为*km²，已开采标高为+*m～+*m。矿井扩界前采用片盘斜井开拓方式，原有 2 条井筒，分别为主井和副井。主、副井筒地面标高+*m，平均坡度 20º，井底标高+170.0m，斜长约 915m。主井采用斜井单钩串车提升系统，承担矿井煤炭、矸石、物料、人员全部提升任务，并兼入风。副井承担矿井回风。井下现未形成回采工作面。矿井现处于封闭状态，未形成排水系统，无排水设备。通风方式为一入一排中央并列抽出式通风。矿井在开采过程中产生的地面塌陷现已治理完成，由于多年停产现基本无塌陷区域，现地面无矸石堆放。

（2）索坤煤矿

矿井现已关闭，关闭前矿井生产规模为 9 万 t/a，矿区范围面积为*km²，已开采标高为+340m～+220m，采煤工艺为炮采。矿井在开采过程中产生的地面塌陷现已治理完成，由于多年停产现基本无塌陷区域，现地面无矸石堆放。

（3）泰安煤矿

矿井现已关闭，关闭前矿井生产规模为 4 万 t/a，矿区范围面积为*km²，已开采最低标高为+345m，采煤工艺为炮采。矿井在开采过程中产生的地面塌陷现已治理完成，由于多年停产现基本无塌陷区域，现地面无矸石堆放。

（4）通沟煤矿

矿井现已关闭，关闭前矿井生产规模为 4 万 t/a，矿区范围面积为*km²，已开采标高为+452m～+400m，采煤工艺为炮采。矿井在开采过程中产生的地面塌陷现已治理完成，由于多年停产现基本无塌陷区域，现地面无矸石堆放。

（5）通明煤矿

矿井现已关闭，关闭前矿井生产规模为 9 万 t/a，矿区范围面积为*km²，已开采标高为+440m～+350m，采煤工艺为炮采。矿井在开采过程中产生的地面塌陷现已治理完成，由于多年停产现基本无塌陷区域，现地面无矸石堆放。

（6）利峰煤矿

矿井现已关闭，关闭前矿井生产规模为 9 万 t/a，矿区范围面积为*km²，已开采最低标高为+500m，采煤工艺为炮采。矿井在开采过程中产生的地面塌陷现已治理完成，由于多年停产现基本无塌陷区域，现地面无矸石堆放。

（7）东晋煤矿

矿井现已关闭，关闭前矿井生产规模为 60 万 t/a，矿区范围面积为*km²，已开采最低标高为+400m，采煤工艺为炮采。矿井在开采过程中产生的地面塌陷现已治理完成，由于多年停产现基本无塌陷区域，现地面无矸石堆放。

第二章　矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

本区属中温带大陆性季风气候，最低气温-38.7℃，出现在 1 月份，最高气温 36.1℃，出现在 7 月份，年平均气温 4.2℃。年降水量 663.1～1130.6mm，平均降水量 770.50，年平均蒸发量为 1378.9mm。雨季集中在 7～8 月份，10 月下旬至翌年 4 月上旬为冰冻期，最大冻土层厚度 1.6m。主导风向西南风，年平均风速 2.3m/s。

（二）水文

矿区位于浑江流域东岸低山区，地势北低南高，地表标高+808.37～+460m，相对高差 348.37m。矿区西中部有大通沟河自东南向北西流过。当地最低侵蚀基准面位于矿区外大通沟河河道，其标高为+460m。区内地表水排泄条件好，大气降水绝大部分以地表径流方式进入大通沟河后注入浑江。

（三）地形地貌

矿区位于浑江流域东岸低山区，地势北低南高，地表标高+808.37～+460m，相对高差 348.37m。矿区西中部有大通沟河自东南向北西流过。当地最低侵蚀基准面位于矿区外大通沟河河道，其标高为+460m。区内地表水排泄条件好，大气降水绝大部分以地表径流方式进入大通沟河后注入浑江。

（四）植被

原始植被为天然针阔混交林，针叶树以红松、落叶松为主，其次为沙松等；阔叶树主要为桦、榆、柞、椴、水曲柳、胡桃楸、黄波罗等，但由于人类对原始森林的破坏，目前已成为次生林。棕色森林土主要分布在低山区，成土母质为残积物、坡积物，植被为次生林，针阔混交林，但针叶林很少，主要为柞、榆、胡桃楸等。林下灌木和草本植物茂密，种类繁多。农业植物主要是水稻、玉米、大豆等农作物。

（五）土壤

联丰煤矿附近的土壤类型主要为暗棕壤，表层腐殖质积聚，腐殖土层厚 0.2～0.5m，有效土层厚度 30cm，耕地有效土层厚度 0.50m，全剖面呈中至微酸性反应，盐基饱和度 60%～80%。表层腐殖质的含量高（平均），其组成以胡敏酸为主，养分以持效性有机态为主，集中于表土层，向下则显著下降。林地土壤自然断面情况详见照片 2-1。

照片 2-1 土壤断面照片

二、矿区地质环境背景

（一）地层

矿区位于浑江煤田中段北翼，盆地基底为奥陶系上统马家沟组(O_1m)，受 RH 逆冲断裂影响，震旦系地层在矿区东部及南部仰冲于二叠系地层之上。矿区内逆冲覆于二叠系之上的震旦系(Z）为八道江组(Z_2b)、青沟子组(Z_2qg)；矿区内岩石地层序列由老至新为下古生界奥陶系(O）马家沟组(O_1m)；上古生界石炭系(C）

本溪组($C_{1-2}b$)、太原组(C_2t)；石炭系(C)-二叠系(P）山西组(C_2P_1 ss)；二叠系(P）石盒子组($P_{1-2}sh$)、新生界第四系地层。

（1）震旦系(Z)

震旦系上统八道江组(Z_2b)：该组地层分布于井田东南部，由浅灰色中厚层藻屑灰岩夹硅质岩、灰白色厚层灰岩、叠层石灰岩、浅灰色厚层状叠层石灰岩等组成。该组地层平均厚度为 577.50m。

震旦系上统青沟子组(Z_2qg)：该组地层出露于井田东部和东南部，岩性由灰一深灰色中厚及中薄层灰岩、白云质灰岩、沥青质灰岩及藻屑灰岩、菱铁矿化白云质灰岩与黑色页岩组成。该组地层平均厚度 132.3m。

（2）奥陶系马家沟组(0_1m)

井田南部大桥沟及西部零星分布。岩性为灰至深灰色厚层状灰岩。其上段岩溶裂隙发育，与下覆地层平行不整合接触。

（3）石炭系本溪组($C_{1-2}b$)

本组以砾岩、砂岩、砂页岩及页岩组成，夹有 3 层～4 层薄层透镜状海相石灰岩。总厚度 1m～48m。产古石燕、海百合茎、有孔虫等生物化石。本统与上覆石炭系上统太原组为平行不整合接触。

（4）石炭系太原组(C_2t）与石炭系—二叠系山西组(C_2P_1)

为本区古生代太原组(C_2t）与山西组(C_2P_1 ss)含煤岩系合层。本次沿用以往地质报告地层划分成果，简称石炭二叠系山西太原组(C_2t-C_2P_1)。

由黑色泥岩、粉砂岩、砂岩、页岩、铝土质泥岩、浅灰色细～粗砂岩及煤层组成。岩性中常含菱铁矿结核和黄铁矿结核。灰～深灰色中～粗砂岩，局部含砾，胶结坚硬，全区沉积普通，含煤层 7 层，分别为 1 号、2 号、3_1 号、3_2 号、3_3 号、3_4 号、4 号煤层，其中 2 号、3_2 号、3_3 号、3_4 号煤层为发育较稳定的全区大部分可采煤层。厚度 40m～60m。与下伏地层平行不整合接触。

（5）二叠系（P）

根据《吉林省岩石地层》将原报告资料中上石盒子组与下石盒子组划为石盒子组($P_{1-2}sh$)：下部岩性由灰绿色中粗粒砂岩、铝土质砂页岩，局部夹薄层炭质页岩。下部为淡绿色含燧石砾的粗砂岩，底部为一层 0.5～4.0m 的铝土质页岩。本组厚度 8～11m；中部岩性色、赤紫色略带灰绿色的细粒～中粒砂岩及页岩，局

部夹薄层灰～灰白色，细粒～中粒石英质砂岩，含少量的铝土质；上部为酱紫色粗砂岩，以页岩互层为主，具交错层理，夹灰绿色细粒～中粒砂岩及页岩。地层厚度 330m～600m。

原资料中石千峰组(P_2shq）划入孙家沟组(P_2sj)：酱紫色粗砂岩和页岩互层，夹灰绿色中～细砂岩。厚度 6m～45m。全区大部覆盖，与下伏上石盒子组呈不整合接触。

（6）白垩系（K）

白垩系下统小南沟组(K_1x)：岩性为流纹岩、英安质一流纹质安山岩，安山集块岩。

（7）第四系(Q_4)

以坡积层、残积层及河谷冲积层为主。厚约 2m～20m，与下伏地层为不整合接触。

（三）地质构造

本区断裂及褶皱构造较发育，内部及周边共发育 12 断层，断层编号分别为 R_1、R_2、R_3、R_4、R_5、R_6、R_7、R_8、R_{11}、R_{13}、R_{14}、R_{15}；褶皱构造以第 9 勘探线为界，分为北部背斜和南部向斜两部分。

（1）褶曲

矿区范围内 9 勘探线以北为不对称背斜，背斜轴轴面走向 10°至 61°，倾向约 16°。浅部褶曲幅度不大，较为舒缓，深部褶曲明显，背斜西翼岩层倾角平均 35°，东翼倾角平均 23°，轴部较缓，翼部较陡。9 勘探线以南为一轴向近北东，向北东倾斜轴面倾向北西、平均倾角约 70°的不对称向斜。向斜轴轴面走向 45°至 60°倾向约 46°，浅部褶曲幅度相对深部舒缓。向斜北西翼岩层倾角平均 32°，东翼倾角平均 22°，轴部较缓，翼部较陡。

（2）断层

R_{13} 为井田北西部边界断层，R_3 为井田东部边界推覆构造，R_1、R_2、R_4、R_5、R_6、R_7、R_8、R_{11}、R_{14}、R_{15} 为井田内断层，其中 R_2、R_{14}、R_{15} 为隐伏断层。断层将区内的褶皱切割成不完整的向背斜，区内断层发育对煤层有一定破坏作用，断层特征详见表 3.2-1。

（3）岩浆岩

矿区西侧边界，岩浆岩脉岩发育，多呈岩墙状产出，厚度 10m～30m，延展长度约 4000m，产状为近直立，岩性为安山玢岩。由于岩浆岩的喷出使部分煤层变质为天然焦，严重影响煤层的可采性。侵入岩浆岩沿走向、倾向变化较大，常出现不规则的岩浆岩块体，呈扁豆状、香肠状、透镜体等形状零星分布于地层中。侵入岩浆岩体破坏煤层整体结构的完整性连续性，煤层出现分叉、尖灭、合层现象。

表 2-1　主要断层特征表

断层编号	断层性质	走向(°)	倾向(°)	倾角(°)	断距(m)	控制程度
R_1	正	155	65	52	2～220	可靠
R_2	正	120	30	10	50～80	可靠
R_3	逆	121	31	44	5～15	较可靠
R_4	正	64	154	34	10	可靠
R_5	正	40	130	60	26～78	可靠
R_6	正	35	125	71	40～60	可靠
R_7	正	142	52	74	70	可靠
R_8	正	137	47	75	20～112	可靠
R_{11}	正	168	78	70	74～102	可靠
R_{13}	正	127	37	70	60	可靠
R_{14}	逆	152	62	30	2～32	可靠
R_{15}	正	150	60	30	8	较可靠

2、地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震基本烈度值VI度，地震动峰值加速度 0.05g，属区域地壳稳定地区。

（四）水文地质

1、含水层

（1）松散岩类孔隙水含水层（I）

该含水层主要呈条带状分布于大通沟河、小通沟河两岸阶地及其流域河系两侧，由坡积物、河流冲积物、堆积物组成，岩性为砂石、卵石、砾石。粒径约 5mm～10mm，最大约 30mm，层厚约 2m～10m，水位埋深约 1m～3m，丰水期水位上升，枯水期水位下降，水位年变化幅度 2m 左右。从上游至下游，含水层厚度由薄变厚，分选性由差变好，粒径由大变小。该含水层受分布及岩性影响透

水性差异较大。该含水层主要接受大气降水自由渗流面状补给和部分基岩风化带网状裂隙水侧向渗流线状补给，主要以侧向渗流方式排泄至大通沟河及其各级支流中并伴随垂向下渗补给至下部基岩风化带裂隙水含水层（II-1）。该层水与地表水及地下水存在水力联系，根据地下水埋藏条件定为潜水，该含水层通过构造破碎带、导水裂隙带或弱透水层进入矿坑，在矿床开采条件下，对井巷充水量较大，为矿床主要间接充水含水层。含水层富水性属中等富水性～强富水性。

（2）基岩裂隙水含水岩组（II）

①白垩系、二叠系、震旦系基岩风化裂隙网状含水层（II-1）

区内基岩广泛出露，岩性主要由砂岩、粉砂岩、页岩及泥岩组成。地表出露的岩石在风化引力作用下，形成不同形态的风化裂隙，风化裂隙在成岩裂隙与构造裂隙的基础上进一步发育成带状或面状风化裂隙区。由表及深风化裂隙开启性逐渐变差直至闭合，底部微风化母岩构成该含水岩组的隔水底板，浅部裂隙较发育。本含水层主要接受区域内松散岩类孔隙水补给和大气降水的面状补给。该层渗透能力弱，根据地下水埋藏条件定为潜水。该含水层通过构造破碎带、导水裂隙带或弱透水层进入矿坑，在矿床开采条件下，对井巷充水量较少，为矿床次要间接充水含水层。含水层富水性属弱富水性。

②二叠系层状岩类裂隙（含构造裂隙）水含水岩段（II-2）

含水岩组位于地表风化裂隙网状含水层（II-1）之下，岩组由二叠系石盒子组中砂岩系列含水层与泥岩、泥质粉砂岩、杂色泥岩等系列隔（弱透）水层构成。根据钻孔岩芯资料该地层裂隙不发育。根据埋藏条件定为承压水。该含水岩组主要接受基岩风化裂隙网状水下渗面状补给和断层脉状水的线状补给，主要排泄方式为下渗补给下部岩层，在具有联系通道又存在水力梯度差时存在越流补排情况，为矿床次要直接充水含水层。含水层富水性属中等富水性。

③断层脉状水含水带（II-3）

矿区内断裂构造发育，有 12 条断层，断距范围 2m～220m 不等。矿区含煤地层及其上部地层的岩性组合为砂岩—泥岩—页岩，按力学性质划为柔塑性岩石与过渡性岩石的组合，断裂构造变动过程中，过渡性岩石（砂岩、砂质页岩）表现脆性破碎形成裂隙含水段，柔塑性岩石（泥岩、页岩）表现塑性变形形成相对隔水段。该含水带主要接受大气降水和地表水的补给，并伴有层状岩类裂隙水下渗线状补给，主要排泄方式为下渗和侧向渗流补给下部岩层，为矿床次要直接充

水含水层。根据地下水埋藏条件定为局部承压水～承压水。含水层富水性属弱富水性。

（3）石炭系、奥陶系灰岩溶蚀裂隙含水岩段（III）

奥陶系灰岩溶隙含水段主要为马家沟组灰岩，区内未出露，出露部位位于矿区外北西部，岩性为中厚层、厚层灰岩及少部分薄层状灰岩、白云质灰岩，含有少量燧石灰岩和由泥质白云质团块构成的豹皮状灰岩，底部有一层角砾状灰岩，厚度 200m～400m 左右。出露部位溶隙、溶孔发育，下部溶隙发育较差，岩溶不发育，局部存在孤立小溶洞，连通性差。该含水岩组主要接受层状岩类裂隙水下渗面状补给和断层脉状水的线状补给，主要排泄方式为下渗补给下部岩层，在具有联系通道又存在水头差时存在越流补排情况。地下水埋藏条件为承压水。该含水岩组为矿床次要间接充水含水层。含水层富水性属弱富水性。

3.隔水层

矿区内主要隔水岩组（岩组）由浅至深可分为上、中、下三段。

上段隔水岩组（隔$_{上}$）由石盒子组上段中胶结致密的泥岩、泥质粉砂岩等组成，基底式胶结，坚实。该层位于风化裂隙带下部，随着深度的增加，岩石的风化程度变弱，风化裂隙减小收缩变细逐渐趋于封闭，岩石趋于坚硬、完整，含水能力减弱，隔水性能增强。起到了较好的隔水作用。阻隔基岩风化裂隙网状含水层（II-1）地下水垂向渗流，该隔水岩组稳定连续，厚度 80m～110m。

中段隔水岩组（隔$_{中}$）由二叠系石盒子组下段中泥岩、泥质粉砂岩及页岩等组成，基底式胶结，坚实分布。分布在煤系地层顶部，阻隔二叠系层状岩类裂隙（含构造裂隙）水含水岩组（II-2）地下水进入煤系地层，该隔水岩组稳定连续，厚度 140m～180m。

下段隔水岩组（隔$_{下}$）由石炭系本溪组中胶结致密的粉砂岩、砂页岩及页岩组成，分布在含煤岩系的底部，隔水性能较强。阻隔奥陶系灰岩溶隙含水岩组（III）地下水进入煤系地层，该隔水岩组稳定连续，厚度 10m～48m。

5. 地下水补给、径流、排泄条件

区内地下水主要接受大气降水和地表水补给，由矿山排水量数据来看，地下水量变化与大气降水同步，丰水期地表水流量变大，矿山涌水量增大，枯水期地表水流量变小，矿山涌水量减少，地下水总的径流方向为北西向。矿区内浅层地下水以渗流的形式向大通沟河及其各级支流排泄，最终流向位于矿区东侧的浑

江，人工排泄方式为矿山生产排水。

6. 矿井充水因素

（1） 导水裂隙带内充水因素

区内煤层导水裂隙带可能达到的最大高度大于煤层最小间距，导水裂隙带范围内的含水（层）带将构成开采时直接充水层位。开采下部煤层时，煤层顶板产生的导水裂隙带可能波及到上部煤层的直接底板，是矿床开采时主要充水因素。

（2）自然及人为充水因素

矿区范围内无水库、灌渠，不存在农灌、污灌等地下水的人工补给。矿区范围内有大通沟河，河流接受降水和出露地表的基岩风化层中的风化带网状裂隙水补给，在重力作用下由高向低流入汇入浑江，在区内流动过程中通过局部构造和断裂带渗入下部岩层，是矿床开采时主要充水因素。

矿区范围内以往地质工作中钻探工作较多，其中《浑江煤田大通沟（I、II）区及大通沟门勘探区精查》施工钻孔 25 个，《大通沟三区精查地》施工钻孔 72 个，《浑江煤田大通沟四勘探区（精查）》施工钻孔 27 个，《大通沟三区精查补充》施工钻孔 12 个，这些钻孔施工时间 1955 年—1965 年，封孔情况和封孔质量不详，是矿山开采时的人为主要充水因素。

（3）断层导水充水因素

断层脉状水含水带（II-3）为矿区断层导水的主要含水带，主要由实见断裂构造及其次一级的破碎带和小范围挤压破碎带组成，断裂构造在空间展布上延至地表，且发育深度较大，切割了包括煤层在内的区内各时代地层，形成导水通道，将地表水及上部地层地下水导入深部，是矿床开采时的主要充水因素。

（4）老窿水充水因素

联丰煤矿扩界后，矿区范围内除原联丰煤矿外，包含索坤煤矿、泰安煤矿、通沟煤矿、通明煤矿、利峰煤矿、东晋煤矿共 6 个 闭坑的矿山。关闭矿山生产时间从 1950 年—2016 年，期间各矿山经历多次破产移交、报废、重划复采、残采。区内有大量采空区，各矿开采情况和采空区积水范围、位置、积水量清晰。

表 2-2　扩界区内矿井基本情况调查表

关停矿山编号及名称		准采标高及煤层编号	生产规模（t/a）	开采时间（建井日起算）	准采面积（km²）	现状态	现矿山积水情况
矿 1	联丰煤矿	+480m～-150m；$2/3_2/3_3/3_4$	15 万	1956 年—2015 年	1.5052	停产	积水
矿 2	索坤煤矿	+400m～+300m；2/3	6 万	1972 年—2015 年	0.2820	闭坑	积水
矿 3	泰安煤矿	+450m～±0m；$2/3/3_{下}$	4 万	1997 年—2015 年	0.6487	闭坑	积水
矿 4	通沟煤矿	+465m～+400m；5/6	4 万	1972 年—2016.5 年	0.2165	闭坑	积水
矿 5	通明煤矿	+490m～+270m；1/2/3A/3B	4 万	1959 年—2015 年	0.4394	闭坑	积水
矿 6	利峰煤矿	+500m～+395m；2/3	9 万	1950 年—2016 年	0.2446	闭坑	积水
矿 7	东晋煤矿	+400m～-250m；$1/2/3_1/3_2/4$	60 万	1958 年—2015 年	6.3690	闭坑	积水

表 2-3　采空区及积水情况统计表

开采煤层	采空区编号	开采矿山	开采煤层均厚(m)	煤层平均倾角(°)	平面积(m²)	开采标高	积水量约(万 m³)
2 号	2 煤采空区	联丰煤矿	2.01	23	102600	+280m～±0m	10～17
3_2 号	3_2 煤采空区 1	联丰煤矿	2.52	32	62650	+50m～-50m	6～9
	3_2 煤采空区 2	通沟	1.55	13	4790	+450m～+400m	0.3～0.4
	3_2 煤采空区 3		2.02	13	18628	+450m～+400m	1～2
	3_2 煤采空区 4	通明	2.52	32	249664	+440m～+300m	22～37
	3_2 煤采空区 5	东晋煤矿	2.52	32	343794	+440m～+300m	31～51
	3_2 煤采空区 6		2.52	32	194928	+200m～	17～29

						-50m	
	3_2煤采空区 7		2.52	32	59531	+50m～-50m	5～9
	3_2号煤层积水量合计						82～137
3_3号	3_3煤采空区 1	联丰、泰安	3.24	35	538528	+250m～-50m	64～106
	3_3煤采空区 2	泰安煤矿	3.24	35	18557	+350m～+300m	2～4
	3_3煤采空区 3	索坤煤矿	3.24	35	106155	+400m～+250m	13～21
	3_3煤采空区 4		3.24	23	21073	+450m～+350m	2～4
	3_3煤采空区 5	通沟煤矿	3.24	23	9068	+470m～+380m	1～2
	3_3煤采空区 6	利峰煤矿	3.24	23	59659	+500m～+440m	6～10
	3_3煤采空区 7	通明煤矿	3.24	23	198518	+520m～+330m	21～35
	3_3煤采空区 8	东晋煤矿	3.24	32	1132686	+450m～-110m	130～216
	3_3煤采空区 9		3.24	22	115938	+260m～+150m	12～20
	3_3煤采空区 10		3.24	22	442924	+250m～-50m	46～77
	3_3号煤层积水量合计						512～853
2 号煤层、3_2号煤层及 3_3号煤层积水量总计							604～1007

图 2-1　2 号煤层采空区分布示意图

图 2-2　32 号煤层采空区分布示意图

图 2-3　33 号煤层采空区分布示意图

7. 矿井涌水量

联丰、索坤、泰安、通沟、通明及利峰六矿山的以往报告中矿井涌水量预测利用矿山排水资料作为数据基础，采用《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T1091—2008）中涌水量比拟法进行预测。

利用煤矿主井口标高+525m，计算已采区水位降深（S_1）为 675m 的涌水量，矿井扩界后，拟开采最低标高为-250m，拟采区水位降深（S）为 775m。涌水量预测如下：

$Q=Q_1(lgS/lgS_1)$

Q—估算的矿区涌水量（最大、正常）；

Q_1—原矿区实际涌水量（最大、正常）；

S—矿区开采至最低标高与井口标高的高差（525m+250m）；

S_1—原矿区的开采标高与井口标高的高差（525m+150m）。

表 2-4　矿区涌水量预测结果表

涌水量	Q_1（m^3/h）	S_1（m）	S（m）	lgS_1	lgS	Q（m^3/h）	Q（m^3/d）
最大	201.40	675	775	2.83	2.89	205.67	4936.08
正常	74.00	675	775	2.83	2.89	75.57	1813.68

根据以上计算，联丰煤矿扩界后，矿井正常涌水量为 75.57m^3/h，最大用水量为 205.67m^3/h。

8. 矿床水文地质条件评价

矿床充水来源主要为大气降水，矿区地形有利于自然排水，地形水文地质边界为山脊分水岭。主要矿体位于当地最低侵蚀基准面（+455m）以下。矿区内主要充水岩组（II-2、II-3）富水性弱～中等，矿区内地表（河）水为季节性溪流，矿区内地表无水库、灌渠，池塘、湖泡等大型蓄水体，地表水体不构成矿床的主要充水因素。区内构造复杂程度为中等，断层为地下水的侧向水文地质边界，富水性弱。矿区的地形、地质、水文及人工水文地质边界条件清楚。区内老窑、老巷、老采空区位置、范围、积水量情况清楚。

综上所述，矿床充水方式为顶板间接充水矿床，矿井水文地质勘查复杂程度分为水文地质条件中等型矿床（第二型）。

（五）工程地质

1.煤层顶板

煤层的顶板岩性多为泥岩、页岩、粉砂岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩，岩石强度范围软弱～半坚硬，岩石质量等级范围好的，较完整，岩体质量分级范围坏～中等，岩体特征表现为较破碎～破碎。岩体总体结构呈层状，完整程度为完整～破碎，泥岩、页岩的顶板遇水易软化崩解，综上煤层顶底板及围岩属不稳定型。

2.煤层底板

煤层底板岩性为泥岩、页岩、粉砂岩、细砂岩，泥岩、页岩的底板遇水易软化、崩解、膨胀，以往开采及掘进过程中坑道未见下沉、底鼓等不良现象，但不排除局部可能存在的微构造导致的破碎带产生局部变形破坏影响岩体的整体稳定性。

3. 矿床工程地质条件评价

综上所述，依据《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》(MT/T 1091-2008)，结合《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-91）划分工程地质勘探类型，矿床工程勘查类型为第三类（层状岩类），工程地质勘查的复杂程度为中等类型。

（六）煤层地质特征

含煤地层为古生代太原组（C_2t）与山西组（P_1s）含煤岩系，煤层赋存形态与地层基本一致。总体构造形态 9 勘探线以北为一轴向近南北，轴面近直立向北倾伏的不对称背斜。第 9 勘探线以南为一轴向近北东，向北东倾伏轴面倾向北西、平均倾角约 70°的不对称向斜。共沉积了 7 个煤层，由上至下分别为 1 号、2 号、3_1 号、3_2 号、3_3 号、3_4 号、4 号煤层，其中 2 号、3_2 号、3_3 号、3_4 号煤层为发育较稳定的全区大部分可采煤层。现将可采煤层分述如下：

（1）2 号煤层主要分布在原联丰煤矿矿区范围内，呈近南北向条带状分布于原联丰煤矿井田西部 R_{13} 断层上盘+180～+80m 标高地段，煤层倾向 295°，倾角 8°～32°，煤层走向长 350m，倾斜宽 800m，煤层厚度最大 2.93m，最小 0.60m，平均 1.00m，厚度变化系数 81%，属厚度不稳定的局部可采薄煤层，煤层结构简单、煤层顶板为灰色细砂岩，厚度 5～15m，底板为灰黑色粉砂岩，厚度 7.2～8.5m，也是 2 号与 3_2 号煤层间距。

（2）3_2 号煤层是本区局部发育、局部可采的煤层，属较稳定煤层。该层煤未动用部分分布于四处，分别分布于 1～4 勘探线之间、5～7 勘探线之间、8～11 勘探线之间、11～15 勘探线之间。煤层分布稳定性较差，连续性较差。煤层可采厚度 0.7～11.24m，平均 2.75m。1～4 勘探线之间煤层走向近南北，倾向东，倾角平均 32°，煤层结构复杂，含夹矸 1～5 层，夹矸多为粉砂岩，厚度 0.09～1.42m；5～7 勘探线之间煤层走向北东－南西，倾向北西，倾角平均 13°，煤层结构简单，夹矸多为粉砂岩，厚度 0.08～1.42m；8～15 勘探线之间煤层整体呈一轴向北东的不对称向斜，南西高北东低，北西翼倾角平均 24°，南东翼倾角平均 22°。煤层结构简单，含 1-2 层夹矸，夹矸多为粉砂岩，厚度 0.06～2.37m，平均 0.30m。煤层赋存标高+450～-250m。顶板为粉砂岩，即 3_1 号煤层底板。底板由含砾粗砂岩、细砂岩与黑色泥岩、粉砂岩交互成层，与下部煤层间距 6～10m，平均为 8m。

（3）3_3 号煤层是本区主要的可采煤层，属较稳定煤层。煤层整体分布于 R1 断层的南北两侧。R1 断层以北煤层呈轴向近南北，轴面近直立向北倾伏的不对称背斜。浅部褶曲幅度不大，较为舒缓，深部褶曲明显。煤层西翼岩层倾角平均 35°，东翼倾角平均 23°，轴部较平缓，翼部较陡。R1 断层以南煤层呈轴向近北东，向北东倾伏轴面倾向北西、平均倾角约 70°的不对称向斜。浅部褶曲幅度相对深部舒缓。向斜北西翼岩层倾角平均 32°，东翼倾角平均 22°，轴部较缓，翼部较陡。煤层赋存标高+480m～-250m。煤层分布稳定，连续性好，可采厚度 0.7～17.08m，平均 3.24m。煤层结构复杂，含 1-4 层夹矸，夹矸厚度 0.02～1.26m，平均 0.35m。岩性多为粉砂岩。顶板含砾粗砂岩、细砂岩与黑色泥岩、粉砂岩交互成层，即 3_2 号煤层底板，本层底板主要由中细砂岩和粉砂岩组成，本层与下部煤层间距 3～14m，平均为 5m。各可采煤层特征见表 3.2-2。

（4）3_4 号煤层主要分布在原联丰煤矿范围内，分布于原联丰煤矿中北部背斜两翼，西翼煤层倾向 320°~330°，倾角 22°，煤层平均走向长 250m，平均倾向宽 220m，赋存标高 80m~-50m；东翼煤层走向近南北，倾向东，倾角 24°，煤层平均走向长 240m，倾向平均宽 660m，赋存标高 80m~-220m。煤层厚度最大 3.14m，最小 0.60m，平均 1.04m，厚度变化系数 97%，属厚度不稳定的局部可采煤层。煤层结构简单，含夹矸 1~2 层，夹矸厚度 0.01～3.19m，岩性为灰色粉砂岩。煤层顶板为 3_3 号煤层底板，底板岩性为灰褐色中粗砂岩。

表 2-5　　可采煤层特征一览表

煤层号	厚度（m） 最小～最大 ---------- 平均	煤层间距（m） 最小～最大 ----------平均	煤层结构	顶板岩性	底板岩性	可采程度	稳定程度	夹矸层数及厚度	
								夹矸层数	最小－最大 平均（m）
2	0.6～2.93 1.0	7.2～8.5	简单	灰色细砂岩	灰黑色粉砂岩	局部发育局部可采	较稳定	1-2	0.12-0.90 0.25
3_2	0.7～11.24 2.75	6～10 ---------- 8	较简单	灰黑色粉砂岩	砂岩泥岩	局部发育局部可采	不稳定	1-2	0.06-2.37 0.3
3_3	0.7～17.08 3.24		简单～复杂	砂岩泥岩	细砂岩粉砂岩	全区发育大部可采	稳定	1-4	0.02-1.26 0.35
3_4	0.6～3.14 1.04	10～14	简单	中砂岩粉砂岩	中粗砂岩	局部发育局部可采	较稳定	1-2	0.01-3.19

三、矿区社会经济概况

矿区属白山市浑江区管辖，白山市为吉林省重要工业、农业生产基地。白山市工业以电力、制药、煤炭、木材、发电、水泥、医药、酒类、服装、建筑为主，农业主要农作物为玉米、水稻。矿区附近水、电、劳动力资源充沛，可以满足矿山开发利用。由于该地区通化矿业（集团）有限公司下属的国企煤矿和部分民企煤矿退出产能后，有大量人员需要安置，所以当地劳动力充裕，满足项目扩建需要。

四、矿区土地利用现状

根据《标准分幅土地利用现状图》（图幅号 K52 G 051007），联丰煤矿矿区面积 900.12hm²，其中水浇地面积 0.38hm²，旱地面积 92.82hm²，乔木林地面积 624.53hm²，灌木林地面积 6.03hm²，其他林地面积 59.28hm²，其他草地面积 6.81hm²，物流仓储用地面积 0.78hm²，商业服务业设施用地面积 0.56hm²，工业用地面积 1.3hm²，采矿用地面积 7.47hm²，城镇住宅用地面积 27.31hm²，农村宅基地面积 17.37hm²，公用设施用地面积 2.76hm²，科教文卫用地面积 0.53hm²，公路用地面积 3.91hm²，城镇村道路用地面积 0.88hm²，农村道路面积 8.28hm²，

河流水面面积 4.98hm²，水库水面面积 0.44hm²，养殖坑塘面积 1.05hm²，设施农用地面积 2.29hm²，裸土地面积 2.89hm²。土地类型见表 2-6。

表 2-6　项目区土地利用现状一览表　单位 hm²

0102	水浇地	0.38
0103	旱地	92.82
0301	乔木林地	624.53
0305	灌木林地	6.03
0307	其他林地	59.28
0404	其他草地	6.81
0508	物流仓储用地	0.78
05H1	商业服务业设施用地	0.56
0601	工业用地	1.3
0602	采矿用地	7.47
0701	城镇住宅用地	27.31
0702	农村宅基地	17.37
0809	公用设施用地	2.76
08H2	科教文卫用地	0.53
1003	公路用地	3.91
1004	城镇村道路用地	0.88
1006	农村道路	8.28
1101	河流水面	4.98
1103	水库水面	0.44
1104A	养殖坑塘	1.05
1202	设施农用地	2.29
1206	裸土地	2.89
合计		900.1

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

评估区为中低山区，植被发育较好。人类工程活动主要为采矿活动，矿山的生产建设等对地质环境的影响程度较大，破坏森林植被，矸石堆占用土地，对地质环境影响较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）矿山地质环境治理与土地复垦情况

本矿山合并的索坤煤矿、泰安煤矿、通沟煤矿、通明煤矿、利峰煤矿和东晋煤矿均已完成矿山地质环境与土地复垦工程，其恢复治理责任不纳入本次治理范

围。

（二）周边矿山地质环境治理与土地复垦情况

2018 年 6 月，吉林省中胜美矿产科技有限公司编制了《白山市浑江区大成有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，开采矿种为煤，项目位于白山市浑江区松树镇，开采方式为地下开采，故选择此矿与联丰煤矿进行类比。

白山市浑江区大成有限责任公司煤矿主要工程措施如下：

1、拆除建构筑物工程

矿山闭坑后，对废弃建构筑物进行拆除，恢复地形地貌景观。

2、井口封堵工程

矿山闭坑后，用浆砌块石封堵井口，避免人员意外落入造成人员伤亡。

3、土地平整工程

对闭坑后的场地进行平整，清除场地内较大石块，平整场地满足复垦场地需求。

4、矸石回填塌陷区工程

对预测塌陷区内水田和旱地场地进行矸石回填工程，达到恢复土地资源的目的。

5、表土回填工程

对平整后的场地进行覆土，覆土来源为外购，复垦旱地覆表土厚度要在 50cm 以上。

6、植被恢复工程

选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种进行栽植，三年后成活率达到 80%以上。

第三章　矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿于2025年1月23日开展野外调查工作，野外调查采用1：10000的地形图作为底图，进行矿山地质环境调查，采用地形地貌以及地质罗盘定位，并与GPS定位相校核。地质调查路线采用线路穿越法、布点法并数码拍照。

在对矿山地质环境调查过程中，积极访问当地政府工作人员及村民，调查的内容主要是各类地质灾害的分布现状、规模、发生时间以及稳定程度；地形地貌、地质遗迹、土地利用状况、地层覆盖、村庄遗迹以及当地的农业活动、经济活动，以便为方案的编制提供充分依据。

在对土地环境调查过程中，调查的内容主要是矿区土地利用类型、数量、质量和土地权属等情况，以便为方案的编制提供充分依据。

表3-1 完成工作量一览表

项目		工作量	
		单位	数量
综合调查	调查面积	km^2	18.4136
	调查路线	km	45.45
	地质灾害调查点	点	5
	地质环境调查点	点	25
	水文地质调查点	点	5
	土壤植被调查点	点	6
	数码照片	张/选用张	48/12
收集资料	开发利用方案	份	1
	其他报告	份	5
成果	方案	份	1
	图件	张	8

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1.评估范围

根据该矿区地形地貌、地质构造条件、矿井开采条件、环境地质问题以及今后矿井建设可能引发或加剧的环境地质问题，综合考虑矿井未来开采可能对地质环境影响的程度，适当考虑地形起伏变化及分水岭分布情况圈定评估区范围，确定了以矿区范围拐点坐标为边界，向外推 50～300m 圈定评估区范围，评估区面积为 18.4136km²。

2.评估级别

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

(1）评估区重要程度

评估区西侧为七道江镇，人口约 850 人，评估区西侧有公路通过；远离各级自然保护区及旅游景区（点）；无较重要水源地；矿山建设破坏城镇住宅用地、耕地、林地、草地和采矿用地；根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》附录 B，评估区的重要程度划分为重要区（表 3-2）。

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1．分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1．分布有 200～500 人的居民集中居住区；	1．居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2．分布有高速公路、一级公路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2. 分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2. 无重要交通要道或建筑设施；
3．矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；	3．紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3. 远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4．有重要水源地；	4．有较重要水源地；	4．无较重要水源地；
5．破坏耕地、园地。	5．破坏林地、草地。	5．破坏其他类型土地。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

(2）矿山生产建设规模

矿山的生产规模为 45 万 t/a，开采方式为地下开采，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D，其生产建设规模划分为中型。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
煤（地下开采）	万 t	≥120	120-45	<45	煤炭
煤（露天开采）	万 t	≥400	400-100	<100	煤炭

(3）矿山地质环境复杂程度

①矿区开采标高+480～-250m，当地侵蚀基准面标高 455m，主要矿体位于地下水位以下，矿坑涌水边界条件较简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，根据矿井生产实测资料，矿井正常涌水量为 1813.68m³/d，最大涌水量 4936.08m³/d。地下采矿和矿山排水对矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。

②矿床围岩以块状结构为主，力学强度高，岩体较完整，矿山工程场地地基稳固性较好。

③受断裂构造影响，构造破碎带较发育，岩石破碎，对矿体、顶底板有一定影响。但规模较小，对开采矿体影响不大。

④现状条件下评估区内矿山地质环境问题的类型少，危害性小。

⑤地貌单元类型较少，地形起伏变化中等，地形坡度一般为 20°-30°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。

综上所述，将矿山地质环境复杂程度确定为中等复杂类型。分级原则见表 3-4。

表 3-4 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
1．主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于10000m³/d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	1．主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量3000～10000m³/d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	1．主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于3000m³/d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。
2．矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	2．矿床围岩岩体结构以薄－厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度5～10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固中等，矿山工程场地地基稳定中等。	2．矿床围岩岩体结构以巨厚状－块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
3．地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	3．地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	3．地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。
4．现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	4．现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	4．现状条件下矿山地质环境问题的类型较少，危害小。
5．采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	5．采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	5．采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。
6．地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	6．地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6．地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
注：采取就上原则。前6条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

根据相关规定（表 3-5），将矿山地质环境影响评估级别确定为一级。

表 3-5 矿山地质环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

根据国土资源部（国土资发〔2004〕69 号）文《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》要求，地质灾害危险性评估灾种主要为崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷（岩溶塌陷和采空塌陷）、地裂缝和地面沉降等。

通过收集评估区内的相关的区域地质、水文地质及环境地质资料，经现场实地调查、访问，矿区范围内肉眼未见塌陷迹象，未影响矿山生产、居民生活，未造成经济损失及威胁生命财产安全。

联丰煤矿煤场仅有少量煤堆积，矸石场无矸石堆积，未发现崩塌、滑坡、泥石流等现象。

综上所述，评估区范围内地质灾害对矿山地质环境影响较轻。

2、矿山地质灾害危险性预测

预测评估是在现状评估的基础上，根据矿产资源开发利用方案和采矿地质条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧的地质环境问题及其危害，评估矿山建设和生产可能对矿山地质环境造成的影响。

地面塌陷预测

①预测塌陷区范围的确定

联丰煤矿采用地下开采方式，在矿山已经形成的开拓系统基础上加以延伸，并向深层开采。

可采煤层有 4 层，分别为 2 号、3_2 号、3_3 号、3_4 号煤层。

表 3-6　可采煤层数据统计表

煤层号	厚度（m）	煤层间距（m）	煤层结构	顶板岩性	底板岩性	可采程度	稳定程度	夹矸层数及厚度	
	最小～最大 --------- 平均	最小～最大 ---------平均						夹矸层数	最小－最大 平均（m）
2	0.6～2.93 1.0	7.2～8.5	简单	灰色细砂岩	灰黑色粉砂岩	局部发育局部可采	较稳定	1-2	0.12-0.90 0.25
3_2	0.7～11.24 2.75	6～10 --------- 8	较简单	灰黑色粉砂岩	砂岩泥岩	局部发育局部可采	不稳定	1-2	0.06-2.37 0.3
3_3	0.7～17.08 3.24		简单～复杂	砂岩泥岩	细砂岩粉砂岩	全区发育大部可采	稳定	1-4	0.02-1.26 0.35
3_4	0.6～3.14 1.04	10～14	简单	中砂岩粉砂岩	中粗砂岩	局部发育局部可采	较稳定	1-2	0.01-3.19

矿区中部煤层厚度较大，开采深度较小，部分地段采深与开采厚度之比小于80，采矿活动可能引发地面塌陷灾害和地裂缝灾害。塌陷范围计算中走向移动角、上山移动角及沉陷系数根据《吉林省联丰煤矿有限公司矿产资源开发利用方案》确定。松散层移动角φ=45°、走向移动角δ=70°、上山移动角γ=70°、下山移动角β=60°。

其中：β_0 －下山移动角(º)；

δ_0 －走向移动角(º)；

a －煤层倾角(º)。

由 1 号勘探线剖面图可知，可开采煤层有 2 号、3_2 号、3_3 号、3_4 号煤层，钻孔未揭露厚度，煤层分布较均匀，按平均厚度计算，分别为 1.0m、2.75m、3.24m 和 1.04m，总厚度 8.03m，煤层倾角 45°，开采深度 120m～330m，采深采厚比 7.0—19.3 之间，预测发生地面塌陷深度的可能性较大。考虑开采范围及保护煤柱宽度，预测地面塌陷的宽度约 882m。

由 3 号勘探线剖面图可知，可开采煤层有 2 号、3_2 号、3_3 号、3_4 号煤层，钻孔未揭露厚度，煤层分布较均匀，按平均厚度计算，分别为 1.0m、2.75m、3.24m 和 1.04m，总厚度 8.03m，煤层倾角 45°，开采深度 68m～334m，采深采厚比 4.0—19.5 之间，预测发生地面塌陷深度的可能性较大。考虑开采范围及保护煤

柱宽度，预测地面塌陷的宽度约 897m。

由 5 号勘探线剖面图可知，可开采煤层有 N4、N5、N6、S4、S5、S6 号煤层，钻孔未揭露厚度，煤层分布较均匀，按平均厚度计算，分别为 1.0m、2.75m、3.24m 和 1.04m，总厚度 8.03m，煤层倾角 45°，开采深度 46m～294m，采深采厚比 2.69—17.20 之间，预测发生地面塌陷深度的可能性较大。考虑开采范围及保护煤柱宽度，预测地面塌陷的宽度约 920m。

由 7 号勘探线剖面图可知，可开采煤层有 N4、N5、N6、S4、S5、S6 号煤层，钻孔未揭露厚度，煤层分布较均匀，按平均厚度计算，分别为 1.0m、2.75m、3.24m 和 1.04m，总厚度 8.03m，煤层倾角 45°，开采深度 20m～316m，采深采厚比 1—18.5 之间，预测发生地面塌陷深度的可能性较大。考虑开采范围及保护煤柱宽度，预测地面塌陷的宽度约 458m。

由 9 号勘探线剖面图可知，可开采煤层有 N4、N5、N6、S4、S5、S6 号煤层，钻孔未揭露厚度，煤层分布较均匀，按平均厚度计算，分别为 1.0m、2.75m、3.24m 和 1.04m，总厚度 8.03m，煤层倾角 45°，开采深度 20m～400m，采深采厚比 1—23.4 之间，预测发生地面塌陷深度的可能性较大。考虑开采范围及保护煤柱宽度，预测地面塌陷的宽度约 1235m。

根据各剖面划定地面塌陷范围，绘制了平面上的预测地面塌陷范围，北翼预测塌陷区面积 182.89m²，南翼预测塌陷区面积 345.20hm²，总面积 528.09hm²。

②地表变形的预测方法、模式及参数选取

根据联丰煤矿的煤层赋存条件、矿区开拓与井下开采方式等资料，按照国家煤炭工业局颁发的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的概率积分法（最值计算）预测矿区范围内地表移动、变形的程度及范围。预计模式为：

最大下沉值：$W_{cm}=M\cdot q\cdot\cos\alpha$（mm）；

最大倾斜值：$I_{cm}=W_{cm}/r$（mm/m）；

最大曲率值：$K_{cm}=1.52W_{cm}/r^2$（10^{-3}/m）；

最大水平移动值：$U_{cm}=b\cdot W_{cm}$（mm）；

最大水平变形值：$\varepsilon_{cm}=1.52\cdot b\cdot W_{cm}/r$（mm/m）。

式中：M——煤层开采厚度，mm；α——煤层倾角；q——下沉系数；

b——水平移动系数；r——主要影响半径，r=H/tgβ，m；

H——煤层埋深，m。

参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的“按覆岩性质区分的地表移动一般参数综合表”，并根据本矿煤层赋存特点、矿区开拓方式及采用的采煤方法，同时参照江源矿区同类型矿井开采经验得出的相关参数数值见表 3-7。

表 3-7 地表移动预测相关参数表

煤层	H（m）	q	b	α	r	tanβ
2	450	0.55	0.2	45	225	2
3_2	506	0.55	0.2	45	253	2
3_3	558	0.55	0.2	45	279	2
3_4	680	0.55	0.2	45	340	2

③矿区地表下沉、移动与变形值预测结果

根据以上预测模型和有关参数，结合矿井开拓方式、煤层赋存特征，同时利用煤田地质资料，对煤矿建设工程可采煤层开采后引起的地面沉降、倾斜、移动和变形进行预测，预测结果见表 3-8。

表 3-8 地面沉降、倾斜、移动和变形预测值

煤层	开采厚度（m）		地表下沉（m）	倾斜变形 (mm/m)	曲率 (10^{-3}/m)	水平移动（mm）	水平变形 (mm/m)
2	最小	0.60	0.23	4.59	350.63	120.00	3.58
	最大	2.93	1.14	22.43	1712.26	586.00	17.47
	平均	1.00	0.39	7.66	584.39	200.00	8.64
3_2	最小	0.70	0.27	5.21	386.03	140.00	4.05
	最大	11.24	4.39	83.60	6198.57	2248.00	65.08
	平均	2.75	1.07	20.45	1516.55	550.00	18.64
3_3	最小	0.70	0.27	3.37	162.17	140.00	2.63
	最大	17.08	6.67	82.34	3956.96	3416.00	64.10
	平均	3.24	1.27	15.62	750.62	648.00	12.16
3_4	最小	0.60	0.23	2.39	94.96	120.00	1.86
	最大	3.14	1.23	3.77	496.96	628.00	9.74
	平均	1.04	0.41	1.25	164.60	208.00	3.23
合计	最小	2.60	1.02	15.57	993.80	520.00	12.12
	最大	34.39	13.43	192.15	12364.75	6878.00	156.39
	平均	8.03	3.14	44.98	3016.16	1606.00	37.27

由表 3.2-7 可知，联丰煤矿剩余采区 N4、N5、N6、S4、S5、S6 号煤层，开采后形成的最大塌陷值为 13.43m，最大倾斜值为 44.98mm/m，最大曲率值为

3016.16×10^{-3}/m，最大水平移动值为 1606.00mm，最大水平变形值为 37.27mm/m，最大塌陷面积 528.09hm^2。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

矿区地下水含水层主要为第四系松散岩类孔隙水含水层碎屑岩类孔隙裂隙水含水层，现矿井正常涌水量为 1813.68m³/d，最大涌水量 4936.08m³/d，采矿活动疏干地下水含水层及矿山多年开采形成的采空区周围直接导致地下水含水层结构的破坏，地下水水位下降和水质发生变化等。

（1）采矿活动对地下含水层结构破坏的影响

采矿区地貌为中低山区，地势低陡，地形较复杂。本矿开采标高由+480～-250m，采矿活动主要影响地下水含水层为碎屑岩类孔隙裂隙水含水层，含水层地层岩性为砂岩、页岩，其次为细砂岩和粉砂岩。

由于矿山进行了多年开采，采空区内产生的裂隙带回相互作用，导致上部地层含水层的地下水顺着裂隙往下流动，造成水位下降。

采矿活动使采空区内裂隙带含水层遭到破坏，改变了原有的含水层结构特点，该层地下水排泄条件也发生变化，破坏含水层的天然水力坡度及地下水系统功能及循环特征，所以采矿活动对矿区采空区域内风化裂隙水含水层的结构影响破坏较严重。

（2）采矿活动对地下含水层疏干的影响

井下疏排地下水导致地下水水位下降，影响范围采用大井法进行计算，该矿区疏排水影响半径按下式计算：

$$R = 10S\sqrt{K}$$

其中：R=影响半径，m

S=水位降深（取值为 530m）

K=渗透系数，m/d（取值 0.06m/d）

经计算矿区疏干排水对地下水含水层破坏影响半径为 1060m，对此范围内的地下水影响较严重。

（3）采矿活动对地下含水层水位的影响

联丰煤矿矿井现正常涌水量为 1813.68m³/d，矿区及周围主要含水层水位下

降幅度较大，采矿活动对含水层水位有较大影响。

综上，联丰煤矿采矿活动对地下水水质影响较轻。

（5）采矿活动对生产生活用水水源的影响

经调查当地村民饮用水均为自来水，为地表水。采矿活动对生产生活用水水源的影响程度较轻。

综上，矿山开采对地下含水层的影响现状评估为较严重。

2、矿区含水层破坏预测分析

（1）采矿活动对地下含水层结构破坏的影响

评估区内的地下水类型为第四系松散岩类孔隙水含水层碎屑岩类孔隙裂隙水含水层，根据矿山提供实测资料，矿坑排水量为 98m³/d，由于矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿区排水量较小，且周边无村庄、居民，采矿对地下水资源影响较轻。

综上，评估区地下水环境影响现状评估为较轻。

（2）采矿活动对地下含水层疏干的影响

井下疏排地下水导致地下水水位下降，影响范围采用大井法进行预测，该矿区疏排水影响半径按下式计算：

$$R = 10S\sqrt{K}$$

其中：R=影响半径，m

S=水位降深（现状开采条件下取值为 830m）

K= 渗透系数，m/d（取值 0.06m/d）

经计算矿区疏干排水对地下水含水层破坏影响半径为 1660m，对此范围内的地下水影响较严重。

（3）采矿活动对地下含水层水位的影响

预测联丰煤矿矿井一般涌水量为 1813.68m³/d，小于 3000m³/d，矿区及周围主要含水层水位下降幅度较小，采矿活动对含水层水位影响较轻。

（4）采矿活动对矿区地下水水质的影响

建设项目废水主要为生活废水和生产废水及矿井涌水，由于矿井现已生产，生活污水主要为食堂和浴池排放的污水，主要污染物为 COD、BOD_5、NH_3—N 和 SS 等，采用地埋式污水净化槽处理生活污水，处理后的生活污水可达到

GB8978—1996《污水综合排放标准》中的一级排放标准，因此采矿活动对矿区地下水水质的影响较轻。

（5）采矿活动对生产生活用水水源的影响

经调查当地村民饮用水均为自来水，饮用水源为地表水。采矿活动对生产生活用水水源的影响程度较轻。

综上，矿山开采对地下含水层的影响预测评估为较严重。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

根据现场调查，该矿的土地挖损和压占主要集中在工业广场地，占地面积7.47hm²，建筑物高度1~4层，矸石最大堆积高度10.0m。

综上所述，现状评估工业广场对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重，面积7.47hm²，评估区内其他区域对地形地貌景观破坏和影响程度较轻，面积1833.89hm²。

2、矿区地形地貌景观破坏预测

工业广场能够满足未来开采需求，面积不变，新增预测塌陷区面积528.09hm²，最大塌陷深度13.43m，对地形地貌景观破坏和影响程度严重。

小结：预测评估工业广场和预测塌陷区对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重，面积535.56hm²，评估区内其他区域对地形地貌景观破坏和影响程度较轻，面积1305.80hm²。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

固体废弃物排放

采选工艺有助于减少固体废弃物的产生。矿井开采产生的矸石暂时堆存，之后作为建筑材料或修筑道路（部分用于回填塌陷区）。矿山生活垃圾集中、无害化处置。矿山固体废弃物的处置率达到100%。

污水排放

沿用矿山现使用水泵机械排水方式，地面设有沉淀池，矿井水排至地面经沉淀处理用于井下灌浆及其他生产用水，矿井水处置率达到100%，实现零排放。

矿区生活污水处置达标后，复用于矿区绿化或达标排放。

2、矿区水土环境污染预测

在建设生产过程中产生污水、废水包括工业场地及行政区生产废水、生活污水及矿井涌水。为防止生产建设期间，由于场地清洗、管道敷设、混凝土搅拌产生一定量的施工余水及废弃水，节约并合理有效地利用水资源，水污染防治首要原则是提高污水复用水平。

污水、废水经由工业场地化粪池处理，井下水排至地面经沉淀处理后全部用于井下灌浆等生产用水，生活污水排放不许破坏植被和冲毁农田，污水排放须满足国家《污水综合排放标准》，达标后的污水、废水沿工业广场内的水沟排泄至附近的沟渠中。

本矿井在生产过程中产生的固体废弃物主要有煤矸石、锅炉灰渣、生活垃圾等。防治措施主要出发点是合理处置、防止污染、综合利用和加强管理。废弃物综合利用要坚持“因地制宜，积极利用”的指导思想，做到减少排放和扩大利用相结合，最大限度减少固体废弃物带来的环境和生态问题。主要固体废弃物煤矸石、锅炉灰渣直接运至制砖厂，所排放矸石可全部利用。实现经济效益、社会效益、环境效益的最大化。生活垃圾直接送往城镇垃圾站。

综上，矿山开采对矿区水土环境污染较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

联丰煤矿开采方式为地下开采，采用斜井开拓，汽车运输，采矿产生的矸石外卖作为制砖材料，采出的原矿外卖。

1、土地损毁形式

挖损：矿山开采导致井口的原地表形态、土壤结构、地表生物等损毁，土地原有功能完全丧失。

压占：矿区矸石堆、矿石堆、建筑物、工业场地长期压占使土地功能改变，压占了大量的土地资源，致使土地原有功能丧失。

2、土地损毁分级标准

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(中华人民共和国国土

资源部，2016 年 12 月）规定，对损毁区分析评估应对照损毁前地形地貌景观、土壤类型、土地利用类型、土地生产力及生物多样性等方面进行，按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为 3 个级别（轻度、中度、重度）。

表 3-9 挖损土地损毁程度定性描述表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度	中度	重度
地表变形	挖损面积（m²）	＜10000	10000~50000	＞50000
	挖损深度（m）	＜5	5-10	＞10
	边坡角（°）	＜25	25-35	＞35
稳定性	稳定性	稳定	较稳定	不稳定
水文变化	积水状况	无积水	季节性积水	长期积水
生态变化	土地利用类型	裸地、采矿用地	草地	耕地、园地、林地
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定位该级别。				

表 3-10 压占土地损毁程度定性描述表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度	中度	重度
地表变形	压占面积（m²）	＜10000	10000~50000	＞50000
	堆积、建筑高度（m）	＜5	5-10	＞10
	边坡角（°）	＜25	25-35	＞35
	道路压占覆土深度（cm）	＜50	50~100	＞100
占压物性状	压占时间（年）	＜1	1-3	＞3
	地表附着物处置难度	容易	较容易	较困难
稳定性	稳定性	稳定	较稳定	不稳定
生态变化	土地利用类型	裸地、采矿用地	草地	耕地、园地、林地
生产力变化	生产力降低（%）			
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定位该级别。				

表 3-11 塌陷土地损毁程度定性描述表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度	中度	重度
地表变形	水平变形（mm/m）	≤8	8~20	＞20
	附加倾斜（mm/m）	≤20	20~50	＞50
	下沉（m）	≤2	2~6	＞6
地下水位	塌陷后潜水位埋深（m）	≥1	0.3~1	＜0.3
生态变化	土地利用类型	裸地、采矿用地	草地	耕地、园地、林地
生产力变化	生产力降低（%）	≤20	20~60	＞60
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定位该级别。				

3、矿山生产建设工艺流程

（1）开采方法

采用走向长壁后退式采煤方法。采煤工艺为高档普采，工作面采用采煤机落

煤、配套刮板输送机运输煤炭、采用液压支柱支护顶板，采用全部跨落法处理顶板。

（2）开采顺序

根据南翼采区煤层赋存情况，南翼采区共 2 个可采煤层，自上而下分别为 3_2 和 3_3 号煤层，但 3_2 号煤层主要赋存标高在-50m 以上，煤层厚度较薄，且走向长度较短，如将首采工作面布置在 3_2 号煤层，很难满足相关文件对矿井回采煤量及准备煤量要求。为了实现矿井尽快达到矿井生产能力，满足矿井投产后生产接续，设计先开采南翼采区中部 3_3 号煤层-50 标高以下煤炭资源，再开采 3_2 号煤层-50m 标高以上资源，最后开采 3_3 号煤层-50m 标高以上资源。

（3）开拓方案

为满足矿井运输能力，提高机械化水平，井下主要运输系统采用机械化连续运输。煤炭经工作面 SGZ-630/150C 型可弯曲刮板输送机、顺槽 SGZ-630/150C 刮板输送机和 DSJ80/40/2×40 型可伸缩带式输送机、-100 集中运输石门 DSJ80/40/2×40 型可伸缩带式输送机运至暗主井，通过暗主井和主井大倾角皮带运输机运至地面选煤场。

矸石运输采用蓄电池机车牵引 1t 固定矿车经顺槽、-100 集中运输石门运至暗主井车场，由暗主井和主井提升机提至地面，进入排矸系统。各种材料、设备采用蓄电池机车牵引 1t 矿车、平板车运输，材料车由主井→暗主井→-100 集中运输石门→采、掘工作面。

b) 土地损毁环节与时序

矿山建设与生产对土地的损毁环节包括场地平整、修建建构筑物、矿山开采、排放废石等环节，具体如下：场地平整→修建地面建筑物→压占土地；矿山开采→排弃废石→压占土地。

4、土地损毁环节

联丰煤矿土地损毁环节可分为基建期、运营期和闭坑期三个阶段。联丰煤矿采用地下开采，在矿山生产建设过程中对土地的破坏主要有以下几个环节：

（1）基建期

矿山基建期对土地的损毁主要是指建矿之初，办公区、生活区、工业场地、矿山道路的修建。

（2）运营期

矿山运营期对土地的损毁主要是开采范围的扩大，煤矸石堆积。因此，运营期会对地形、地貌、土壤侵蚀、野生动植物、植被、土地利用结构和景观格局产生影响。

（3）闭矿期

矿山在运营期严格按照开发利用方案进行开采，服务期满后，矿山应及时对运营期未进行治理的工程进行土地复垦工作，以保护并逐步恢复项目区的生态环境质量。

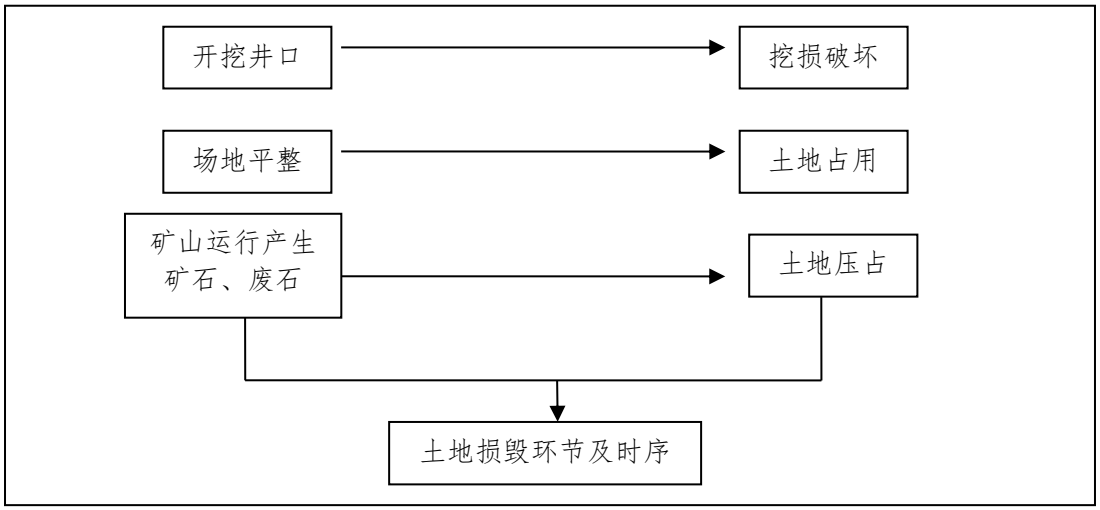

图 3-1　土地损毁环节与时序流程图

（二）已损毁各类土地现状

联丰煤矿已损毁土地面积 7.47hm²，损毁方式为挖损和压占，其中挖损 0.05hm²，压占 7.42hm²；损毁单元为工业广场 7.47hm²，损毁土地类型为其他林地和采矿用地。矿山生产对土地的损毁状况如下：

1、土地挖损损毁

井口：井口总占地面积 0.05hm²；破坏方式为挖损，占用土地类型为采矿用地，重度损毁。

2、土地压占损毁

工业广场：压占损毁面积 7.42hm²，包括办公室、矸石堆场和煤场等，损毁土地类型为其他林地（面积 0.26hm²）和采矿用地（面积 7.18hm²），损毁程度为重度损毁。

（三）拟损毁土地预测与评估

工业广场规模能够满足未来矿山开采需求，不会新增损毁面积。

根据前节“（二）矿山地质灾害现状分析与预测”，预测矿山开采会引发 2 处地面塌陷，总面积为 528.09hm²，最大塌陷深度 13.43m，损毁土地类型为旱地 25.64hm²、乔木林地 419.8hm²、灌木林地 3.46hm²、其他林地 22.91hm²、其他草地 3.79hm²、商业服务业设施用地 0.11hm²、工业用地 0.41hm²、采矿用地 27.44hm²、城镇住宅用地 7.68hm²、农村宅基地 6.31hm²、公路用地 0.31hm²、城镇村道路用地 0.44hm²、农村道路 5.02hm²、河流水面 2.29hm²、养殖坑塘 0.37hm²、设施农用地 0.64hm²、裸土地 1.47hm²，重度损毁。

（四）损毁土地汇总

联丰煤矿总损毁面积 535.56hm²，损毁方式为挖损、压占和塌陷，其中挖损 0.05hm²，压占 7.42hm²，塌陷 528.09hm²，损毁单元为工业广场 7.47hm²，预测塌陷区 528.09hm²；损毁土地类型为旱地 25.64hm²、乔木林地 419.8hm²、灌木林地 3.46hm²、其他林地 23.17hm²、其他草地 3.79hm²、商业服务业设施用地 0.11hm²、工业用地 0.41hm²、采矿用地 34.62hm²、城镇住宅用地 7.68hm²、农村宅基地 6.31hm²、公路用地 0.31hm²、城镇村道路用地 0.44hm²、农村道路 5.02hm²、河流水面 2.29hm²、养殖坑塘 0.37hm²、设施农用地 0.64hm²、裸土地 1.47hm²，重度损毁。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

1）根据地质环境单元进行分区的原则。

2）按采矿活动对矿山地质环境影响的程度进行分区的原则。

3）当现状评估与预测评估结果不一致时采取就上的分区原则。

2、分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》，分析矿山地质环境影响程度，根据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，可分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。对于现状评估和预测评估结果不一致的采取就上原则分区的方法，详见表 3-12。

表 3-12　矿山地质环境保护与恢复治理分区

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻

严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区			

3、分区评述

根据上述分区原则及方法，可将评估区划分为次重点防治区和一般防治区。

1、矿区地质环境重点防治区：工业广场和预测塌陷区，面积535.56hm²。

主要矿山地质环境问题：矿山开采占用了林地资源，使土地资源遭到了破坏。损毁了旱地、草地和住宅用地，使地形地貌景观受到了破坏。

主要防治措施：生产期内及时处理矸石，闭坑后拆除建筑物、封堵井口，平整场地，回填塌陷区，进行土地复垦等工作。

2、矿区地质环境一般防治区：评估区内其他部分，面积1305.80hm²。

主要矿山地质环境问题：采矿活动对地形地貌景观的影响。

主要防治措施：生产期及闭坑后期在开采影响范围内进行地面变形监测工作和地下水监测工作。

矿山在今后的生产和建设过程中，要予以重视，加以保护，避免损毁现有的土壤和植被，并在矿井生产范围内进行定期的人工巡视；注意合理利用土地，避免造成新的土地、地貌景观及植被的破坏。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

复垦区的确定：联丰煤矿复垦区面积535.56hm²，损毁方式为挖损、压占和塌陷，其中挖损0.05hm²，压占7.42hm²，塌陷528.09hm²，损毁单元为工业广场7.47hm²，预测塌陷区528.09hm²；损毁土地类型为旱地25.64hm²、乔木林地419.8hm²、灌木林地3.46hm²、其他林地23.17hm²、其他草地3.79hm²、商业服务业设施用地0.11hm²、工业用地0.41hm²、采矿用地34.62hm²、城镇住宅用地7.68hm²、农村宅基地6.31hm²、公路用地0.31hm²、城镇村道路用地0.44hm²、农村道路5.02hm²、河流水面2.29hm²、养殖坑塘0.37hm²、设施农用地0.64hm²、裸土地1.47hm²。

复垦责任范围的确定：本项目无永久性建设用地，确定复垦责任范围面积535.56hm²。

（三）土地类型与权属

1、土地利用类型

根据《标准分幅土地利用现状图》（图幅号 K52 G 051007），联丰煤矿矿区面积 900.12hm²，其中水浇地面积 0.38hm²，旱地面积 92.82hm²，乔木林地面积 624.53hm²，灌木林地面积 6.03hm²，其他林地面积 59.28hm²，其他草地面积 6.81hm²，物流仓储用地面积 0.78hm²，商业服务业设施用地面积 0.56hm²，工业用地面积 1.3hm²，采矿用地面积 7.47hm²，城镇住宅用地面积 27.31hm²，农村宅基地面积 17.37hm²，公用设施用地面积 2.76hm²，科教文卫用地面积 0.53hm²，公路用地面积 3.91hm²，城镇村道路用地面积 0.88hm²，农村道路面积 8.28hm²，河流水面面积 4.98hm²，水库水面面积 0.44hm²，养殖坑塘面积 1.05hm²，设施农用地面积 2.29hm²，裸土地面积 2.89hm²。

2、土地权属状况

联丰煤矿复垦区面积 535.56hm²，损毁土地类型为联丰煤矿总损毁面积 535.56hm²，损毁方式为挖损、压占和塌陷，其中挖损 0.05hm²，压占 7.42hm²，塌陷 528.09hm²，损毁单元为工业广场 7.47hm²，预测塌陷区 528.09hm²；损毁土地类型为旱地 25.64hm²、乔木林地 419.8hm²、灌木林地 3.46hm²、其他林地 23.17hm²、其他草地 3.79hm²、商业服务业设施用地 0.11hm²、工业用地 0.41hm²、采矿用地 34.62hm²、城镇住宅用地 7.68hm²、农村宅基地 6.31hm²、公路用地 0.31hm²、城镇村道路用地 0.44hm²、农村道路 5.02hm²、河流水面 2.29hm²、养殖坑塘 0.37hm²、设施农用地 0.64hm²、裸土地 1.47hm²。

复垦区内土地权属为白山市浑江区七道江镇车道岭村、民华村、七道江村、群生村和向阳村集体所有，矿山以租赁的形式拥有土地的使用权，土地权属清晰无争议。

表 3-13　土地权属表　　**单位：**hm²

权属名称		地类编码	地类名称	面积
	车道岭村	0301	乔木林地	80.13
		0103	旱地	4.06
		0307	其他林地	2.30
		0702	农村宅基地	1.54
		1101	河流水面	0.94
		0602	采矿用地	0.87
		1006	农村道路	0.35

白山市浑江区七道江镇		0601	工业用地	0.20
		1104A	养殖坑塘	0.17
		0305	灌木林地	0.14
		1003	公路用地	0.13
		1206	裸土地	0.01
	民华村	0301	乔木林地	160.65
		0307	其他林地	19.26
		0103	旱地	16.58
		0602	采矿用地	17.04
		0701	城镇住宅用地	4.27
		0702	农村宅基地	4.14
		1006	农村道路	3.57
		0404	其他草地	3.32
		0305	灌木林地	2.80
		1206	裸土地	1.48
		1101	河流水面	1.34
		1004	城镇村道路用地	0.44
		1202	设施农用地	0.29
		0601	工业用地	0.20
		05H1	商业服务业设施用地	0.11
		1003	公路用地	0.09
		1104A	养殖坑塘	0.07
	七道江村	0301	乔木林地	175.65
		0602	采矿用地	16.72
		0103	旱地	4.51
		0701	城镇住宅用地	3.41
		1006	农村道路	1.06
		0307	其他林地	0.94
		0702	农村宅基地	0.62
		0305	灌木林地	0.51
		1202	设施农用地	0.34
		1104A	养殖坑塘	0.13
		0404	其他草地	0.09
		1003	公路用地	0.07
	群生村	0301	乔木林地	0.68
		0307	其他林地	0.66
		0103	旱地	0.49
		1006	农村道路	0.04
	向阳村	0301	乔木林地	2.68
		0404	其他草地	0.38
		1003	公路用地	0.02
		1006	农村道路	0.02
合计				535.56

第四章　矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

1、矿山地质灾害

联丰煤矿矿山地质灾害主要为预测地面塌陷和地裂缝，可采取工程措施消除隐患（主要为矸石回填），采取监测、预警措施进行预防和治理。矿山地质灾害预防、治理、监测、预警措施切实可行，并可达到实施的目标，预防和治理实施难度简单。

2、含水层破坏

根据第三章含水层破坏现状分析与预测，联丰煤矿采矿活动的含水层破坏主要为地下开采对含水层结构产生破坏、对含水层水量疏干，对地下含水层的严重影响。地下开采对含水层结构的破坏可采取对含水层破坏范围内的林草地采取经常洒水灌溉措施。

含水层破坏预防和治理措施切实可行，并可达到实施的目标，地下开采对含水层结构和水量的破坏目前难以恢复，预防和治理实施较难。

3、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏

根据第三章地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测，联丰煤矿采矿活动的地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏主要为工业广场和预测塌陷区对地形地貌景观的严重影响，场地工程建设对地形地貌景观的较严重影响。

工业广场对地形地貌景观的破坏可采取拆除、场地平整清理、覆土、恢复植被等生态措施进行预防和治理。

地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预防和治理措施切实可行，同类矿山有很多比较成熟的矿山地质环境治理技术与方法。因此，矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）治理技术可行。

4、水土环境污染

根据第三章水土环境污染现状分析与预测，联丰煤矿采矿活动的水土环境污染较轻。以预防监测为主，严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599－2001）规范尾矿堆放、按照《污水综合排放标准》（GB8978－1996）对矿山废水进行处理。

矿山地质环境治理应按照国家制定的技术规范进行，治理方案要切实可行，依靠科技进步，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题。为了提高矿山恢复治理的科学化水平，保证治理工作的顺利进行，应建立矿山治理中心和专业治理队伍，保证矿山治理工程高质量、高效率的完成。

为确保治理工作的顺利实施，应委托具有地质灾害危险性施工资质和地质灾害治理工程设计资质的地质勘查队伍进行施工设计和施工，施工设计要通过市国土资源部门的审查验收，施工期间接受委托方的监督。

（二）经济可行性分析

根据《开发利用方案》，年销售收入为 1.35 亿元，服务年限内可收入 9.32 亿元。恢复治理与土地复垦预算费用约占总收入的 0.6%左右，在资金上能够满足治理工程的需要。

通过恢复治理与土地复垦工程，可恢复林地资源，在合理地利用和规划下，可以增加效益。

矿山生产能够保证治理工程的进行，矿山恢复能够保证有效益产出，联丰煤矿进行矿山地质环境保护与土地复垦在经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

矿山闭坑后，经过矿山地质环境恢复治理及土地复垦工程，恢复了挖损单元 0.06m²，压占单元 7.42hm²，塌陷单元 528.09hm²，恢复了旱地和林地资源，使水土保持能力增强，水土流失现象下降。

减少对植物的破坏以及对动物活动的干扰，部分野生动物又可以回到原栖息地附近区域。

进行矿山地质环境保护与土地复垦工程后，消除了不良地质环境，恢复了地形地貌景观，与周边环境协调一致，达到了恢复治理与土地复垦的目的。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

联丰煤矿复垦区面积535.56hm²，损毁土地类型为联丰煤矿总损毁面积535.56hm²，损毁方式为挖损、压占和塌陷，其中挖损0.05hm²，压占7.42hm²，塌陷528.09hm²，损毁单元为工业广场7.47hm²，预测塌陷区528.09hm²；损毁土地类型为旱地25.64hm²、乔木林地419.8hm²、灌木林地3.46hm²、其他林地23.17hm²、其他草地3.79hm²、商业服务业设施用地0.11hm²、工业用地0.41hm²、采矿用地34.62hm²、城镇住宅用地7.68hm²、农村宅基地6.31hm²、公路用地0.31hm²、城镇村道路用地0.44hm²、农村道路5.02hm²、河流水面2.29hm²、养殖坑塘0.37hm²、设施农用地0.64hm²、裸土地1.47hm²。

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则

土地适宜性评价是针对复垦区的拟损毁土地进行的潜在的适宜性评价，根据损毁土地的自然属性和损毁状况，适当对社会经济因素作为背景条件，来评定未来土地复垦治理后对农、林、牧、副、渔及其他利用方向的适宜性及适宜程度、限制性及限制程度，是一种预测性的土地适宜性评价。

1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。

2）因地制宜原则。

3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。

4）主导性限制因素与综合平衡原则。

5）复垦后土地可持续利用原则。

6）经济可行、技术合理性原则。

7）社会因素和经济因素相结合原则。

2、评价单元的划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

根据本项目损毁土地预测结果可知，本项目复垦适宜性评价单元划分为2

个评价单元，具体见表 4-1。

表 4-1　联丰煤矿复垦土地适应性评价单元划分表

评价单元	损毁方式	损毁土地类型及面积（hm²）																小计
		103	301	305	307	404	05H1	601	602	701	702	1003	1004	1006	11101	1104A	1202	1206	
		旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	商业服务设施用地	工业用地	采矿用地	城镇住宅用地	农村宅基地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	河流水面	养殖坑塘	设施农用地	裸土地	
工业广场	挖损								0.05										0.05
	压占								7.42										7.42
预测塌陷区	塌陷	25.64	419.8	3.46	22.91	3.79	0.11	0.41	27.44	7.68	6.31	0.31	0.44	5.02	2.29	0.37	0.64	1.47	528.09

3、复垦土地特征

初步确定联丰煤矿土地复垦方向为旱地、林地、城镇住宅用地和建设用地。依据土地复垦适宜性评价原则，对评价单元复垦后的土地进行复垦的土地适宜性评价；按损毁土地的岩土特征和损毁程度划分土地复垦适宜性评价单元，待复垦土地评价单元土地特征见表 4-2。

表 4-2 待复垦土地评价单元土地特征一览表

参评单元	地形坡度	土壤质地	有效土层厚度（cm）	排水条件	水分条件
工业广场	5°～15°	砂壤	30	好	自然降水可满足需要
预测塌陷区	5°~15°	砂壤	30	好	自然降水可满足需要

4、待复垦土地适宜性评价

根据《中国 1：100 万土地资源图》，东北区主要限制因素的农林牧业评价等级标准，结合联丰煤矿自然环境条件因素，确定联丰煤矿土地复垦适宜性评价因子为地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、水文与排水条件、水分条件，确定联丰煤矿待复垦土地主要限制因素。

农林牧评价等级标准见表 4-3.

表 4-3 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准一览表

限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度（度）			
＜3	1	1	1
4-7	2	1	1
8-15	3	1	1
16-25	不或 3	2 或 1	2
25-35	不	3	2
＞35	不	2 或 3	不或 3
土壤质地			
壤土	1	1	1
黏土、砂壤土	2	1	1
重黏土、砂土	3	2	1
砾质、砂质	不	3	2 或 1
有效土层厚度（cm）			
＞80	1	1	1
79-50	2	1	1
49-30	3	1	1
29-10	不	2	1
＜10	不	3	2
水文与排水条件			
不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1
季节性短期淹没、排水条件较好	2	2	2
季节性长期淹没、排水条件较差	3	3	3 或不
长期淹没、排水条件很差	不	不	不
水分条件			
旱作较稳定或有稳定条件的半干旱土地	1	1	1
灌溉水源保证差、旱作不稳定的半干旱土地	2	2	1
无灌溉水源保证、旱作不稳定的半干旱土地	3 或 2	3	2

注：1 代表适宜，2 代表基本适宜，3 代表适宜性差

将项目区土地评价单元与限制因素的等级标准进行对比分析，得出各评价单元的土地复垦适宜性，土地复垦适宜性评价表见表 4-4。

表 4-4 土地复垦适宜性评价表

评价单元		适宜性	主要限制因子	面积（hm²）
工业广场	耕地	3	地形坡度、有效土层厚度	7.47
	林地	1	—	
	草地	1	—	
	草地	1	—	
预测塌陷区	耕地	3	地形坡度、有效土层厚度	528.09
	林地	1	—	
	草地	1	—	
合计				535.56

5、确定最终复垦方向和划分复垦单元

依据适宜性等级评定结果，经过现场调查综合考虑复垦区土地损毁程度、地表、地下水环境等，并分析当地自然条件、社会条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，结合当地村民公众参与意见，确定该区的土地复垦方向以及复垦土地面积。

根据《待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准一览表》和本地区土地利用现状，评价指标适宜复垦为林地的同时也同样适宜复垦为草地。

根据现场调查和周边土地利用现状的一致性，与周边环境达到自然过渡，故本方案设计复垦方向为旱地面积 25.64hm²、乔木林地面积 427.27hm²、灌木林地面积 3.46hm²、其他林地面积 22.91hm²、商业服务业设施用地面积 0.11hm²、工业用地面积 0.41hm²、采矿用地面积 27.44hm²、城镇住宅用地面积 7.68hm²、农村宅基地面积 6.31hm²、其他草地面积 3.79hm²、河流水面面积 2.29hm²、养殖坑塘面积 0.37hm²、裸土地面积 1.47hm²、设施农用地面积 0.64hm²、公路用地面积 0.31hm²、农村道路面积 5.02hm²、城镇村道路用地面积 0.44hm²。

评价结果见表 4-5。

表 4-5 土地复垦适宜性评价结果表　　单位：hm²

评价单元	损毁地类	损毁面积	复垦方向	复垦面积
工业广场	采矿用地	7.21	林地	7.21
	其他林地	0.26	林地	0.26
预测塌陷区	旱地	25.64	旱地	25.64
	乔木林地	419.8	乔木林地	419.8
	灌木林地	3.46	灌木林地	3.46
	其他林地	22.91	其他林地	22.91
	其他草地	3.79	其他草地	3.79
	商业服务业设施用地	0.11	商业服务业设施用地	0.11

	工业用地	0.41	工业用地	0.41
	采矿用地	27.44	采矿用地	27.44
	城镇住宅用地	7.68	城镇住宅用地	7.68
	农村宅基地	6.31	农村宅基地	6.31
	公路用地	0.31	公路用地	0.31
	城镇村道路用地	0.44	城镇村道路用地	0.44
	农村道路	5.02	农村道路	5.02
	河流水面	2.29	河流水面	2.29
	养殖坑塘	0.37	养殖坑塘	0.37
	设施农用地	0.64	设施农用地	0.64
	裸土地	1.47	裸土地	1.47
合计		535.56		535.56

（三）水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

区内年降水量最大值为 1088mm，最小值为 643.7mm，自然降水能够满足植被生长需要，无需进行灌溉工程。植树及管护水源可从矿区内正岔河取水。

2、土资源平衡分析

根据前一节的土地复垦适宜性评价结果，复垦区最终的复垦方向为旱地、林地、物流仓储用地、农村宅基地和农村道路。结合现状调查，综合分析各复垦单元土壤状况，工业广场的土层较薄。由于多年的开采和回填，土层厚度和土壤质地已经不能满足旱地的复垦需求，因此需要覆土。场地表土回填所需表土来源为外购，工业广场面积 7.47hm²，复垦方向为林地。设计穴径 0.50m×0.50m×0.50m，按需方换算后单穴需土 0.17m³，总栽植量约 18675 株，总需土量 3174m³。需外购表土 3174m³。

联丰煤矿复垦工程需表土 3174m³，市内建设工程的基槽回填剩余下来的表土有机质含量 2.5%，能够满足植被生长需要，数量足够，由白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿负责运输。

表土回填工程量见表 4-6。

表 4-6　表土回填工程一览表

评价单元	复垦方向	复垦面积	数量（株）	单穴体积（m³）	树坑体积（m³）
工业广场	林地	7.47	18675	0.17	3174
合计		7.47	18675		3174

矿山现无矸石堆存。根据开发利用方案，按占矿井年产量 10%计算，每年产生矸石量为 45000t，矿井服务年限内尾矿量约为 4.5×16=74.25 万 t，矸石用于回

填井口、塌陷区和地裂缝，剩余矸石用于制砖材料。

矿山闭坑后清理硬覆盖层 14940m³，全部用于回填塌陷区。

矿山闭坑后拆除建筑物 7650m³，用于回填塌陷区。

（四）土地复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），结合复垦责任区实际情况，针对各复垦单元复垦方向为乔木林地，制定以下复垦标准。

林地复垦工程标准

1）待复垦场地及地面变形监测可靠；

2）覆盖后的复垦场地规范、平整地面坡度不大于 15°；

3）复垦场地有满足要求的排水设施，防洪标准满足当地要求；

4）复垦场地后有控制水土流失措施；

5）选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种；

6）三年后林木郁闭度达 30％以上；

7）三年后成活率达到 80%以上。

第五章　矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

在矿山开采活动中，矿山地质环境保护目标是：开发中尽量减轻对矿山地质环境的负面影响，避免和减缓滑坡、崩塌等地质灾害造成的损失，有效遏制主要含水层，地形地貌景观、水土环境污染的影响和破坏，实现矿山地质环境保护与资源开发利用协调发展与矿区经济可持续发展。

（二）主要技术措施

1、留设保护煤柱

在保护级别高的重要建（构）筑物处留设保护煤柱，能够避免或减缓矿山地质环境问题的产生和影响程度，减少治理工程和费用。

本矿在工业场地、煤矿边界、主要大巷等都留有煤柱。

2、合理规划

在建设和生产过程中要加强规划和施工管理，尽量减少对土地的预期影响。开采过程中要做到“边开采，边复垦”。

在进行土地复垦工程时，应制定合理的土石方调配方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时用地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤和植被的大面积损毁。

做好土壤和植被的保护措施，受施工车辆等施工机械碾压的地方要进行土地平整、疏松，并在适当季节补栽树种，尽快恢复原有土地功能。

（三）主要工程量

设置警示牌 10 个。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

根据“以人为本、防治并重、全面规划、综合治理、因地制宜、重点防治”

的原则，对人民生命财产威胁较大的地质灾害等矿山地质问题进行治理，从根本上消除、减轻其危害。

（二）工程设计

矿山地质环境治理的工程设计即通过一定的工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少土地流失发生的可能性，增强再造地地貌的稳定性，为生态恢复创造有利的条件。

1）拆除建构筑物工程

矿山闭坑后，对废弃建构筑物进行拆除，恢复地形地貌景观。

2）井口封堵工程

矿山闭坑后，用浆砌块石封堵井口，避免人员意外落入造成人员伤亡。

3）清除硬覆盖层工程

矿山闭坑后对工业广场内的硬覆盖层进行清除。

4）矸石处理工程

矿山闭坑后，将矸石回填塌陷区。

5）地裂缝回填工程

设计生产期间对地裂缝进行回填。

（三）技术措施

1、地形地貌景观恢复治理工程

（1）拆除建筑物工程

联丰煤矿建构筑物场地包含办公室等，建筑面积为 0.28hm²、结构形式为砖混结构（水泥浆砌砖及钢筋混凝土）和钢结构。矿山闭坑后需对场地内废弃建筑物拆除。砖混结构按单层过渡 3.0m，折减系数 0.30 计算，拆除体积 7650m³。拆除后的砖混建筑垃圾回填塌陷区，最大运距 1.0km。

表 5-1　建构筑物场地拆除工程量一览表

复垦单元	建筑面积（m²）	高度（m）	折减系数	拆除体积（m³）	处理方式
砖混结构	8500	3	0.3	7650	回填塌陷区
合计	8500			7650	

（2）井口封堵工程

联丰煤矿有 5 个井口，均为斜井。矿山闭坑后，为避免矿山闭矿后闲散人员进入造成人员伤亡和财产损失，设计利用矸石进行回填，利用浆砌块石封闭井口。

斜井断面面积 8m²，设计距井口 25m 处利用浆砌块石（水泥砂浆强度等级 m²5）进行封堵，厚度 2.0m，外部至井口段用矸石回填，封堵断面面积为 96m²。

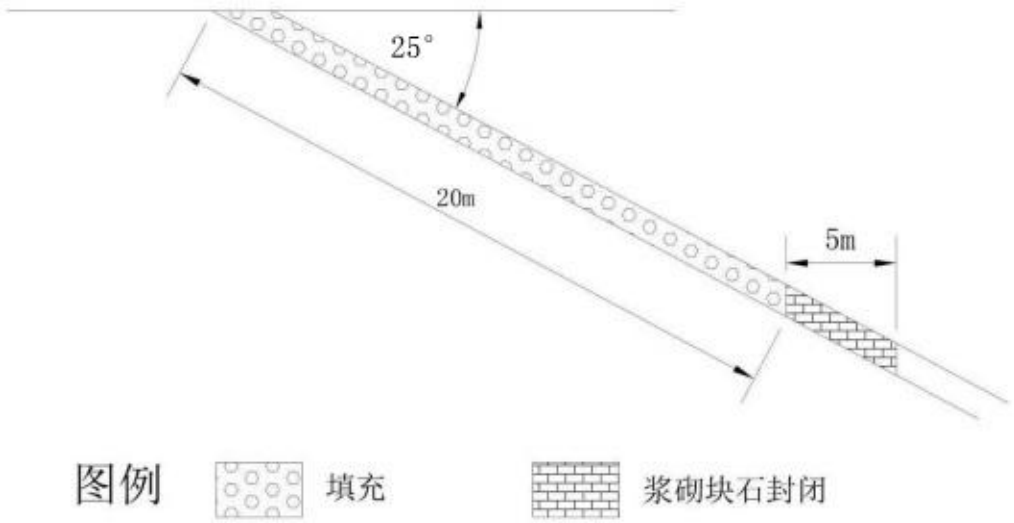

图 5-1　斜井封堵示意图

各井口封堵及回填工程量如下：

表 5-2 井口封堵工程一览表

破坏单元	形式	断面面积	封堵长度	浆砌块石	回填长度	矸石回填
		（m²）	（m）	（m³）	m	（m³）
主井	斜井	5.8	2	11.6	25	145
副井	斜井	5.8	2	11.6	25	145
风井	斜井	5.8	2	11.6	25	145
风井	斜井	7.1	2	14.2	25	177.5
风井	斜井	7.9	2	15.8	25	197.5
合计	—	—	—	65		810

主要工作量：封闭用浆砌块石 65m³，矸石回填井口体积 810m³。

（3）清除硬覆盖工程

矿山闭坑后，设计对工业广场内的硬覆盖层进行清除，清除厚度 0.20m，面积 7.47hm²，体积 14940m³。清除后的硬覆盖层回填塌陷区。

2、地质灾害防治工程

（1）预测塌陷区工程

矿山生产期间，如果发生地面塌陷现象，应进行回填工程。回填物源有 3 部分，分别为建筑垃圾、硬覆盖层和矸石。

根据上节计算，建筑垃圾回填预测塌陷区体积为 7650m³。

根据上节计算，硬覆盖层回填预测塌陷区体积为14940m³。

预测塌陷区内损毁土地类型为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地和住宅用地，根据现场调查情况，林地生长情况较好，无需进行回填治理，设计进行补栽（土地复垦章节），无需进行二次破坏进行回填；城镇住宅用地进行回填工程不适用，预留部分修缮费用；故涉及回填的区域为旱地。

回填区域为预测塌陷区内旱地，旱地面积25.64hm²，设计回填塌陷区域比较严重区域，占总面积的20%，即5.13hm²，厚度2.0m，回填量102600m³（包含建筑垃圾和硬覆盖层），以保证自然排水；由于塌陷区内坡度较陡，择塌陷较严重区回填，可保证自然排水，能够达到复垦要求。

（2）地裂缝回填工程

预测地裂缝长度13995m，宽0.50m，最大深度0.50m；当裂缝形成时，设计对裂缝进行回填，回填体积约为3500m³。

（四）主要工程量

联丰煤矿主要工程量为：拆除建筑物体积7650m³；封闭用浆砌块石65m³，矸石回填井口体积810m³，清除硬覆盖层14940m³，回填塌陷区102600m³，回填地裂缝3500m³。

表5-3 矿山地质环境保护与恢复治理工程量一览表

序号	治理项目	计量单位	工程量
一	**地形地貌景观治理工程**		
1	拆除建筑物（砖混结构）	m³	7650
4	井口浆砌块石	m³	65
5	矸石回填井口	m³	810
6	清除硬覆盖层	m³	14940
二	**地质灾害防治工程**		
1	矸石回填塌陷区	m³	102600
2	矸石回填地裂缝	m³	3500

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

矿区土地复垦目标是：通过土地复垦，对损毁的林地整理，恢复其土地功能，恢复地形地貌景观、提高土地资源利用率，以简单的工程措施和防治费用获得最大的防治效果，使土地复垦与社会效益、环境效益、经济效益及资源的合理开发利用密切结合，达到统一。

本项目复垦区面积 535.56hm²，复垦责任范围 535.56hm²，方案实施后，土地复垦面积 535.56hm²，复垦方向为旱地面积 25.64hm²、乔木林地面积 427.27hm²、灌木林地面积 3.46hm²、其他林地面积 22.91hm²、商业服务业设施用地面积 0.11hm²、工业用地面积 0.41hm²、采矿用地面积 27.44hm²、城镇住宅用地面积 7.68hm²、农村宅基地面积 6.31hm²、其他草地面积 3.79hm²、河流水面面积 2.29hm²、养殖坑塘面积 0.37hm²、裸土地面积 1.47hm²、设施农用地面积 0.64hm²、公路用地面积 0.31hm²、农村道路面积 5.02hm²、城镇村道路用地面积 0.44hm²。土地复垦率为 100%。

复垦前后土地利用结构调整见表 5-4。

表 5-4　复垦前后土地利用结构调整表　　**单位：**hm²

二级地类		面积		变幅
		复垦前	复垦后	%
0103	旱地	25.64	25.64	0.00
0301	乔木林地	419.8	427.27	+1.78
0305	灌木林地	3.46	3.46	0.00
0307	其他林地	23.17	22.91	-1.12
0404	其他草地	3.79	3.79	0.00
05H1	商业服务业设施用地	0.11	0.11	0.00
0601	工业用地	0.41	0.41	0.00
0602	采矿用地	34.65	27.44	-20.81
0701	城镇住宅用地	7.68	7.68	0.00
0702	农村宅基地	6.31	6.31	0.00
1003	公路用地	0.31	0.31	0.00
1004	城镇村道路用地	0.44	0.44	0.00
1006	农村道路	5.02	5.02	0.00
1101	河流水面	2.29	2.29	0.00
1104A	养殖坑塘	0.37	0.37	0.00
1202	设施农用地	0.64	0.64	0.00
1206	裸土地	1.47	1.47	0.00
		535.56	535.56	

（二）工程设计

土地复垦的工程技术措施即通过一定的工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少土地流失发生的可能性，增强再造地地貌的稳定性，为生态恢复创造有利的条件。

1、土地平整工程

对闭坑后的场地进行平整，清除场地内较大石块，平整场地满足复垦场地需

求。

2、表土回填工程

对平整后的场地进行覆土，覆土来源为外购，复垦林地覆表土厚度 50cm。

3、植被恢复工程

选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种进行栽植，三年后成活率达到 80%以上。

1）植被选择应遵循原则：

乡土植被优先

在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察项目区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化。

种植品种多样化

搭配物种的过程中以乡土植物为主，适生能力强、生长较快、区域内经过长期测试和区域化试验的物种搭配种植。

综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜、适地种树，快速恢复植被的原则，栽种适宜在当地生长、抗旱、耐寒、耐贫瘠和寿命较长的树种。

2）植被选择

根据矿山已有的种植经验和植被情况（周边植被分布有云杉和落叶松），本方案确定种植过程中选用落叶松。土地复垦适生植被详见表 5-5。

3）植被种植

联丰煤矿土地复垦项目种植工程设计对象为工业广场。根据所选植被特点及生长方式选择种植方式。

乔木选择落叶松，采用带土坨坑植方式。

农作物选择玉米。

表 5-5 土地复垦适生植被表

种类	植物	特点
乔木	落叶松	落叶松为耐寒、喜光、耐干旱瘠薄的浅根性树种，喜冷凉的气候，对土壤的适应性较强，有—定的耐水湿能力，但其生长速度与土壤的水肥条件关系密切，在土壤水分不足或土壤水分过多、通气不良的立地条件下，落叶松生长不好，甚至死亡，过酸过碱的土壤均不适于生长。

（三）技术措施

矿山破坏土地主要集中在工业广场和预测塌陷区，复垦面积 535.560hm²，其

中工业广场面积 7.47hm²，预测塌陷区面积 528.09hm²。

矿区土地复垦涉及的工程包括土地平整工程、表土回填工程和植被恢复工程。在恢复治理章节里已经进行了井口封堵、建筑物拆除等工程设计，工业广场内的复垦工程基本一致，将复垦区划分为 3 个复垦单元，分别为工业广场和预测塌陷区，分述如下：

1、工业广场复垦工程

1）土地平整工程

矿山闭坑后，设计对工业广场进行土地平整工程，涉及的复垦单元包括井口场地、建构筑物场地、矸石场、煤场和工业场地，总面积共 7.47hm²，平整厚度 0.2m，平整体积 14940m³。

土地平整施工时按照从高到低的原则，根据现场的实际情况，进行测量、定线，然后将各施工现场划分若干个作业区，并确定施工顺序进行施工，当最后一块作业区完工后，对临时基地实行边撤边离边施工的方法。采用推土机、拖拉机等机械化施工设备进行联合作业。

如果遇到较硬的土质，切土深度不大，则将土先积聚到一个或几个中间点，然后再整批推送到卸土区；对于局部开挖土方量较大的区块，装载机装土，拖拉机外运。

施工过程中应经常进行高程测量，确保按设计要求施工。

2）表土回填

矿山闭坑后，场地表土回填所需表土来源为外购，工业广场内涉及表土回填的单元包括井口场地、建构筑物场地、矸石场、煤场和工业场地，总面积 7.47hm²，复垦方向为林地，乔木密度 2500 株/hm²，共栽植乔木。设计穴径 0.50m×0.50m×0.5m，穴底部 0.30m 心土，其上为 0.20m 表土，单穴需土量 0.17m³，总需土量 3175m³。需外购表土 3175m³。

土源来源为白山市浑江区七道江镇建设项目剥离的表土，土源、土质能够满足复垦需要，运距约 3km。

3）林地恢复工程

表土回填后，设计对工业广场进行植被恢复工程。涉及的复垦单元包括井口场地、建构筑物场地、矸石场和工业场地。设计选用优良种源、根系发达、生长发育良好，植株健壮的落叶松树苗。落叶松穴径×穴深=0.50m 长 0.50m×0.5m，

按照株行距 2.0m×2.0m 规格栽植，选择 3 年生苗木，高度在 60cm，冠幅 40cm，地径 5cm。

苗木采用穴植方法，穴的大小深度应略大于苗木根系。苗木要竖直，根系要舒展，深浅要适当，填土一半后提苗踩实，最后覆上虚土。复垦面积 7.47hm²，共栽植乔木 18675 株。

在栽植落叶松的同时撒播紫花苜蓿，撒播密度 30kg/hm²，撒播面积 7.47hm²。

2、预测塌陷区复垦工程

1）旱地复垦工程

预测塌陷区内旱地面积 25.64hm²，可能对农业活动造成影响。设计对旱地内影响严重区域进行表土剥离，之后回填矸石，最后回填表土，约占总面积的 20%，约 5.13hm²。

表土剥离面积 5.13hm²，剥离厚度 0.50m，剥离体积 25650m³；

回填矸石面积 5.13hm²，回填厚度 3.0m，与周边地形自然过渡，保证自然排水，回填体积 102600m³（注：该工程在恢复治理章节，本节不计算费用）。

矸石回填后进行表土回填工程，回填厚度 0.50m，体积 25650m³。

最后进行土地翻耕工程，翻耕面积 5.13hm²。

2）林地复垦工程

预测塌陷区内乔木林地损毁面积为 419.8hm²。

原地类为林地的，由于预测塌陷区位于坡地，坡度 20°左右，能够自然排水，塌陷对林地影响程度较轻。土壤能够满足植被生长要求。设计对造成林地缺失的地方进行补栽，选用树种为落叶松，需苗量 100 株/hm²，总量为 41980 株。

（四）主要工程量

根据联丰煤矿土地复垦工程设计，本复垦项目中复垦工程量测算见表 5-16。

主要工程量：土地平整 14940m³、购买表土 3175m³、运输表土 3175m³、表土回填（客土）3175m³、栽植落叶松 60655 株、撒播草籽 7.47hm²、土地翻耕 5.13hm²。

表 5-6　联丰煤矿单项土地复垦分项工程量统计表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
1、工业广场			
一	**土壤剥覆工程**		
1	土地平整	m^3	14940
2	购买表土	m^3	3175
3	运输表土	m^3	3175
4	表土回填（客土）	m^3	3175
二	**生态植被恢复工程**		
1	栽植落叶松	株	18675
2	撒播草籽	hm^2	7.47
2、预测塌陷区			
一	**土壤剥覆工程**		
2	表土剥离	m^3	25650
3	表土回填	m^3	25650
4	土地翻耕	hm^2	5.13
二	**生态植被恢复工程**		
1	栽植落叶松	株	41980

四、含水层破坏修复

1、监测措施：工程运营期中布设地下水观测点，加强对含水层的跟踪监测；

2、加强废水资源化管理：矿区开采过程及生活等排放污水应进行处理后予以排放，应严格按设计对生活污水集中收集，达标排放，避免矿区及附近水环境质量受到影响；

3、采用自然恢复法：待矿山闭坑后，停止矿井抽水，矿山的含水层通过大气降水，地表径流等恢复到原来的水位及水质。

五、水土环境污染修复

（一）水环境保护

矿区内矿坑水，生活污水经污水处理系统处理后外排及回用，尽量实现零排

放，实现矿区废水资源完全综合利用。为保护矿井水和生活污水的达标使用，应加强处理设备的维护和环境监测工作，具体包括：

1. 掌握生产排污和污染源，定期监测各类污染物是否达标；
2. 确保各类污染物的排放达到国家有关排放标准的要求；
3. 在工业广场内设水井地下水监测点，定期取样进行监测，监测项目为地下水中的特征污染成分。

（二）土地资源及地形地貌景观保护

1. 减少固体排放量，以减少占有土地资源。

矿井固体废弃物主要包括矸石和生活垃圾，至闭坑前所产矸石全部外运。日常生活垃圾也运往附近垃圾站统一处理。

2. 地形地貌景观保护

矿山应坚持生产和环境保护同步发展的原则，结合当地的土壤及地貌特点，核定工业布局的需要，尽快恢复闲置区的生态环境，按照不同的工程措施渐进地开展土地复垦工作。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山矿业活动是动态的，矿业活动过程中应对矿山地质环境影响范围适时进行监测，掌握矿山地质环境问题的变化，预测、预防矿山地质环境问题，为决策部门随时提供防治处理的决策依据。

矿山地质环境监测工程包括：地面变形监测、地下水水位监测和地下水水质监测。

（二）监测设计

在矿山开采过程中，矿山应组织人员对矿山进行定期巡查地面塌陷易发区，及时发现矿山地质环境问题，当发现地质灾害或隐患时，应设立警示标志，防止人员误入可能造成伤害。

重点保护方面为矿山地质环境现状监测，根据矿山实际情况，监测的主要内容包括地面变形监测和地下水水位、水质监测。

监测要素反映监测对象的形态、位置、结构、组成的变化及诱发因素。

（三）技术措施

1、地面变形监测技术措施

1）监测内容

对于评估区范围内的预测塌陷区进行监测。

2）监测点的布设

在预测塌陷区内共设置 4 条监测线，共布置监测点 20 个。

3）监测方法和监测频率

由矿山企业指派专业人员，定期利用高精度测量仪器对该 20 个监测点的高程及坐标进行准确测量，预测地面塌陷的失稳趋势。

监测频次 18 次/年，监测 16.5 年，发现不稳定时增加监测频率。

4）监测完成后，对监测信息进行汇总，形成监测年报。

2、含水层监测

1）监测内容

定期测量地下水位、水质进行分析，废、污水主要包括矿坑排水、工业广场废水。水质监测项目主要有：pH 值、水温、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、挥发酚、石油类等。

对经处理后的中水，监测项目主要有：pH 值、悬浮物、总硬度、硫化物、硝酸盐氮、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、溶解氧、挥发酚、石油类等。

2）监测点的布设

根据《地下水监测规范》(SL/T183-2005）的有关规定，监测松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水和碳酸盐类岩溶裂隙水，地下水水质监测频率 24 次/年，监测 16.5 年；地下水水质监测 2 次/年，监测 16.5 年。

3）监测完成后，对监测信息进行汇总，形成监测年报。

（四）主要工程量

联丰煤矿地面变形监测共 18 次/年×16.5 年=297 次。

联丰煤矿地下水水位监测共 24 次/年×16.5 年=396 次。

联丰煤矿地下水水质监测共 4 次/年×16.5 年=66 次。

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，保障复垦能够按时、保质、保量完成，调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排，预防发生重大事故和减少土地造成损毁，为实现土地复垦科学化、规范化、标准化提供依据。

（二）措施和内容

1、土壤质量监测

复垦为农、林、牧业用地的土地自然特性监测内容，为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；其监测方法以《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）为准，监测频率为每年 2 次。

2、植被恢复率监测

对植被恢复率进行监测，监测频率为每年 2 次。

3、林地管护措施

水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的除草松土，防止成长期干旱灾害，以促使有林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

养分管理

在植被损毁、风沙重度的沙滩、荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱施肥为主。

林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于植被生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采用部分平茬或辅助树枝修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超

过林木全高的 1/3—1/2 等（即林冠枝下高，不超过全高的 1/3 或 1/2）。

林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（5 年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

4、耕地管护措施

对新增耕地要严格加以保护，采取各种有效措施提高耕地产出水平，推动广绿肥种植、秸秆还田技术，加大对使用有机肥料的支持力度，培肥地力；大力推广应用配方施肥、保护性耕作、地力培肥、退化耕地修复等技术，提升地力等级。新增耕地要及时加以利用，未确定土地使用权的，可通过承包、租赁等方式确定土地使用权。

要明确专人管护田间道路，对田间道路要做到路面无堆积物、无坑塘。

（三）主要工程量

监测点的布设

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的相关规定，设置土壤监测点 1 个，监测频率 2 次/年，监测 16.5 年，共监测 33 次。

管护面积 47.1hm²（工业广场面积+耕地面积+城镇住宅用地+农村宅基地=7.47+25.64+7.68+6.31=47.1hm²），管护期 3 年。

第六章　矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

本“方案”服务年限为矿山服务年限16.5年的基础上增加1年复垦期、3年管护期，即2025年5月至2045年11月，确定方案服务年限为20.5年，方案的适用年限为5年。根据联丰煤矿开采方式和对土地的损毁形式，具体复垦工程计划安排见下表：

表6-1　矿山地质环境治理总体部署表

防治对象	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境
工程措施	地质灾害监测，设立警示牌	加强废水资源化利用、供排结合利用地下水资源、植树种草恢复水位、含水层监测	地面变形监测	水土环境污染监测

表6-2　联丰煤矿矿山地质环境保护与土地复垦计划安排表

分期	复垦时间	复垦单元	具体任务
生产期	2025.5~2041.11	工业广场和预测塌陷区	设立警示牌、监测、回填塌陷区
闭矿后期	2041.11~2042.11	工业广场和预测塌陷区	拆除建筑物、回填井口、土地平整、清除硬覆盖层回填塌陷区、表土回填、栽植乔木、监测
	2042.11~2043.11	工业广场和预测塌陷区	监测、管护
	2043.11~2044.11		监测、管护
	2044.11~2045.11		监测、管护、验收

二、本阶段实施计划

根据矿山开发利用方案及矿山实际情况对矿山地质环境恢复治理进行分期部署，可分为三期：生产初期、生产中期和闭矿后期。

生产期：2024年3月—2040年9月，重点要解决矿山地质环境现存问题。针对采矿活动影响区，在矿山开发过程中做好矿山地质环境保护；加强日常监测，设立警示牌，回填塌陷区，消除灾害隐患，恢复生态环境。

闭矿后期：2040年9月—2044年9月，做好闭矿矿山环境恢复治理，矿山闭矿后，拆除建筑物，封堵井口，对场地进行平整，并在平整后的场地内进行土

地资源和植被恢复。使整个矿区生态环境得到明显改善。

三、年度工作安排

（一）近期工作安排（2025 年 5 月—2030 年 5 月）

1、地质灾害治理

设立警示牌 10 个；

对采煤沉陷区和地裂缝进行回填治理；

（1）地质灾害监测

设置地面变形监测点并监测地表变形情况，监测点 20 个。

（2）含水层监测

设置地下水监测点，监测水位、水质，监测点 2 个。

（3）水土环境污染监测

设置土壤监测点，监测土壤污染，监测点 2 个。

2、土地复垦

（1）对开采造成的地表塌陷区实施裂隙填充、土地损毁监测措施；

（2）对预测塌陷区进行土地复垦。

（二）中后期工作安排（2039 年 5 月—2045 年 11 月）

1、地质灾害治理

拆除建筑物，封堵井口，清除硬覆盖层，对场地进行平整，矸石回填塌陷区。

（1）地质灾害监测

监测地表变形情况。

（2）含水层监测

监测地下水水位、水质。

（3）水土环境污染监测

监测土壤污染。

2、土地复垦

（1）根据实际情况，对砟子村进行治理和监测工作；

（2）对开采造成的地表塌陷区实施裂隙填充、土地损毁监测措施；

（3）对工业场地覆土，平整后恢复植被

（4）对开采造成的地表塌陷区实施裂隙填充、土地损毁监测措施；

（5）对预测塌陷区内的林地进行补栽。

第七章　经费估算与进度安排

按照矿山地质环境治理与土地复垦两个方面分别估算经费。矿山地质环境治理工程包括：矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害治理工程、含水层修复工程、水土环境污染修复工程和矿山地质环境监测工程；土地复垦工程包括矿区土地复垦工程和矿区土地复垦监测和管护工程。

一、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）估算依据

1、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号）；

2、吉林工程造价信息网（2025 年第 2 季度）；

3、《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19）号；

4、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；

5、《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》财税〔2018〕32 号；

6、《关于深化增值税改革有关政策的公告》，财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号。

（二）取费标准与计算方法

1、人工估算单价

根据全国各地区工资区类别表，吉林省白山市属六类工资区，甲类工基本工资标准 540 元/月，乙类工基本工资标准 445 元/月。确定本项目中甲类工和乙类工的单价分别按甲类工 51.04 元/工日和乙类工 38.84 元/工日计取。

2、材料估算价格

油料、机械台班等基础价格根据吉林省工程造价信息网 2025 年 4 月份资料进行编制。

3、施工机械台班费

在施工机械使用费定额的计算中，机械台班依据财政部、国土资源部《土地

开发整理项目施工机械台班费定额》（财综〔2011〕128 号）。

（三）费用构成

依据《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19）号文件，费用构成主要包括前期费用（勘察费、设计费）、施工费、设备费、监测费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、预备费（基本预备费和风险金）等。

1）前期费

由勘察费和设计费组成。

2）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、计划利润和税金组成。

①直接费

由直接工程费、措施费组成。

措施费：依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号），措施费是 3.8%。

②间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号），间接费取直接工程费的百分比。土方工程为 6%，石方工程取 7.2%，砌体工程取 6%，混凝土工程取 6%，其他工程取 6%。

③利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号），计算基础为直接费和间接费之和，费率取 3%。

④税金

税金依据《关于深化增值税改革有关政策的公告》，财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号，税金费率标准为 9%，计算基础为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差之和。

3）设备费

由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。本方案不涉及设备费。

4）监测费

恢复治理工程包含的监测内容为地面变形监测、地下水水位监测和地下水水

质监测。

5）工程监理费

按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用，依据国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号），工程监理费按工程施工费的 2.4%计取。

6）竣工验收费

依据国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号），竣工验收费由工程复核费、工程验收费和项目决算编制与审计费组成，费率分别为 0.7%，1.4%和 1%，其计算基础为工程施工费。

7）业主管理费

业主管理费依据国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号），业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的 2.8%计取。

8）预备费

预备费由基本预备费和风险金构成。

①依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号），基本预备费可按施工费和其他费用之和的 3%。

②风险金按照工程施工费的 5%进行提取。

（四）工程量汇总

联丰煤矿主要工程量为：拆除建筑物体积 7650m³；封闭用浆砌块石 65m³，矸石回填井口体积 810m³，清除硬覆盖层 14940m³，回填塌陷区 102600m³（包含建筑垃圾、硬覆盖层和矸石），回填地裂缝 3500m³。

表 7-1　矿山地质环境保护与恢复治理工程量一览表

序号	治理项目	计量单位	工程量
一	**地形地貌景观治理工程**		
1	拆除建筑物（砖混结构）	m³	7650
4	井口浆砌块石	m³	65
5	矸石回填井口	m³	810
6	清除硬覆盖层	m³	14940
二	**地质灾害防治工程**		
1	矸石回填塌陷区	m³	102600
2	矸石回填地裂缝	m³	3500

（五）费用汇总

1、总工程量与投资估算

联丰煤矿矿山地质环境防治工程经费估算为 423.72 万元，其中工程施工费 303.09 万元，监测费 54.81 万元，其它费用 40.36 万元，预备费 25.46 万元。

预算总表见表 7-2。

表 7-2 恢复治理预算总表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例%
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	303.09	71.53
二	监测费用	54.81	12.94
三	其他费用	40.36	9.53
四	预备费	25.46	6.01
总　　计		423.72	100

2、单项工程量与投资估算

表 7-3　工程施工费

序号	定额编号	治理项目	计量单位	工程量	单价(元)	合计(元)
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防工程						**5000**
1	—	设立警示牌	个	10	500.00	5000
二、地形地貌景观治理工程						**768098**
1	30073	拆除砖混建筑物（人工）	m^3	6120	93.63	573044
2		拆除砖混建筑物（机械）	m^3	1530	12.20	74652
3	30020	井口浆砌块石	m^3	65	424.82	27613
4	20342	矸石回填井口	m^3	810	18.88	15292
5	10322	清除硬覆盖层	m^3	14940	5.19	77497
三、地质灾害防治工程						**2257804**
1	20343	回填塌陷区	m^3	102600	21.28	2183324
2	20343	矸石回填地裂缝	m^3	3500	21.28	74480
总计						**3030902**

表 7-4　监测费预算表

金额单位：元

序号	工程分类名称	单位(次/年)	年	单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	地面变形监测	18	20.3	500	182700
2	地下水水位监测	24	20.3	500	243600
3	地下水水质监测	4	20.3	1500	121800
总　计					548100

表 7-5　其它费用预算表

金额单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	**前期工作费**		**143362**	35.52
1	项目勘察费	工程施工费×1.65%	50010	12.39
2	设计费	工程施工费×3.08%	93352	23.13
二	**工程监理费**	工程施工费×2.4%	**72742**	18.02
三	**竣工验收费**		**93958**	23.28
1	工程复核费	工程施工费×0.7%	21216	5.26
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	42433	10.51
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1%	30309	7.51
四	**业主管理费**	（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×2.8%	**93547**	23.18
总计			403608	100.00

表 7-6 预备费

金额单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	**预备费**		**254580**	
1	基本预备费	（工程施工费+设备费+其他费用）×3%	103035	40.47
2	风险金	工程施工费×5%	151545	59.53
总计			**254580**	100.00

表 7-7　工程施工费单价汇总表

单位：元

编号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计					
1	30020	浆砌块石挡土墙	100m³	6136.90	12010.59	0.00	18147.49	689.60	18837.09	1130.23	599.02	18408.06	3507.70	42482.09
2	30073	拆除砌体（人工）	100m³	7495.16	0.00	0.00	7495.16	284.82	7779.98	560.16	250.20	0.00	773.13	9363.47
3	20347	运输建筑物垃圾	100m³	48.59		1848.90	1897.49	72.10	1969.59	141.81	63.34	445.56	235.83	2856.13
4	20342	废石回填井口	100m³	48.88		1244.42	1293.30	49.15	1342.45	96.66	43.17	249.74	155.88	1887.90
5	20343	运输废石	100m³	48.88		1361.97	1410.85	53.61	1464.46	105.44	47.10	335.29	175.71	2128.00
6	10322	清除硬覆盖层	100m³	12.23	0.00	339.26	351.49	13.36	364.85	21.89	11.60	77.55	42.83	518.72

表 7-8　人工预算单价计算表

金额单位：元/工日

序号	项目	公式	工程类别
1	**基本工资**	445×12×1÷（250-10）=22.250	乙类
		540×12×1÷（250-10）=27.000	甲类
2	**辅助工资**	3.384	乙类
		6.689	甲类
1	地区津贴	0	乙类
		0	甲类
2	施工津贴	2.0×365×0.95÷（251-10）=2.890	乙类
		3.5×365×0.95÷（251-10）=5.057	甲类
3	夜餐津贴	（4.5+3.5）÷2×0.05=0.200	乙类
		（4.5+3.5）÷2×0.20=0.800	甲类
4	节日加班津贴	22.25×2×11÷250×0.15=0.294	乙类
		27.00×2×11÷250×0.35=0.832	甲类
3	**工资附加费**	13.203	乙类
		17.351	甲类
1	职工福利基金	（22.25+3.384）×14%=3.589	乙类
		（27.00+3.689）×14%=4.716	甲类
2	工会经费	（22.25+3.384）×2%=0.513	乙类
		（27.00+6.689）×2%=0.674	甲类
3	养老保险费	（22.25+3.384）×20%=5.127	乙类
		（27.00+3.689）×20%=6.738	甲类
4	医疗保险费	（22.25+3.384）×4%=1.025	乙类
		（27.00+3.689）×4%=1.348	甲类
5	工伤保险费	（22.25+3.384）×1.5%=0.385	乙类
		（27.00+3.689）×1.5%=0.505	甲类
6	职工失业保险基金	（22.25+3.384）×2%=0.513	乙类
		（27.00+3.689）×2%=0.674	甲类
7	住房公积金	（22.25+3.384）×8%=2.051	乙类
		（27.00+3.689）×8%=2.695	甲类
人工费单价			
甲类		27.000+6.689+17.35=51.04 元/工日	
乙类		22.250+3.384+13.203=38.84 元/工日	

表 7-9　材料价格表

序号	名称及规格	单位	价格（元）	限价（元）	价差（元）
1	柴油	kg	6.93	4.50	2.43
2	汽油	kg	7.34	5.00	2.34
3	块石	m^3	150.00	40.00	110.00
4	42.5 水泥	kg	0.50	0.30	0.20
5	砂子	m^3	140.00	60.00	80.00
6	落叶松	株	10.00	5.00	5.00

表 7-10　砌筑水泥砂浆单价计算表

编号	砂浆类别	砂浆强度等级	42.5 水泥		砂		水		单价（元/m^3）
			kg	单价	m^3	单价	m^3	单价	
1	水泥砂浆	m^25	522	0.300	1.05	60.00	0.313	2.00	220.23

表 7-11　机械台班费预算单价计算表

编号	机械名称及规格	费用构成									总计
		一类费用				二类费用					
		折旧费	修理及替换设备费	安装及拆卸费	小计	人工	汽油	柴油	电	小计	
		元	元	元	元	元	元	元	元	元	元
1021	拖拉机 59kW	38.45	47.83	2.82	89.10	102.08	0.00	247.50		349.58	438.68
1013	推土机 59kW	29.66	37.08	1.52	68.27	102.08	0.00	198.00		300.08	368.35
1014	推土机 74kW	81.76	101.76	4.18	207.49	102.08		247.50		349.58	557.07
1049	三铧犁	2.74	7.59	0.00	10.33		0.00	0.00		0.00	10.33
4015	自卸汽车 15t	168.62	122.37	0.00	290.99	102.08	0.00	283.50		385.58	676.57
1009	装载机 1.5m^3	72.68	48.94	0.00	121.63	102.08	0.00	229.50		331.58	453.21
4016	装载机 2m^3	135.00	105.35		240.35	102.08	0.00	459.00		561.08	801.43
1001	挖掘机 2m^3	249.34	261.40	18.48	529.22	102.08	0.00	0.00	435.00	537.08	1066.30
1001	挖掘机电动 2m^3	249.34	261.40	18.48	529.22	102.08	0.00	0.00	435.00	537.08	1066.30
1007	液压挖掘机 2m^3	426.38	271.39	19.26	717.04	102.08	0.00	454.50		556.58	1273.62

表 7-12　工程施工费单价分析表

1、拆除建筑物（人工）

定额编号：30073				定额单位：100m³	
施工方法：拆除、清理、堆放。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**7779.98**
（一）	**直接工程费**				**7495.16**
1	**人工费**				**7495.16**
	甲类工	工日	9.30	51.04	474.67
	乙类工	工日	176.60	38.84	6859.14
	其他费用	%	2.20	7333.82	161.34
2	**材料费**				**0.00**
3	**机械费**				**0.00**
（二）	**措施费**	**%**	**3.80**	**7495.16**	**284.82**
二	**间接费**	**%**	**7.20**	**7779.98**	**560.16**
三	**利润**	**%**	**3.00**	**8340.13**	**250.20**
四	**材料价差**				**0.00**
五	**未计价材料费**				**0.00**
六	**税金**	**%**	**9.00**	**8590.34**	**773.13**
合计					**9363.47**

2、机械拆除建筑物

定额编号： 20306				定额单位：100m³	
施工方法：挖装、运输、卸除					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**995.35**
（一）	**直接工程费**				**958.91**
1	**人工费**				**60.91**
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	1.40	38.84	54.38
	其他费用	%	2.40	59.48	1.43
2	**材料费**				**0.00**
3	**机械费**				**898.01**
	挖掘机 2m³	台班	0.30	**1066.30**	**319.89**
	推土机 74kW	台班	0.15	557.07	557.07
	其他费用	%	2.40	876.96	21.05
（二）	**措施费**	**%**	**3.80**	**958.91**	**36.44**
二	**间接费**	**%**	**7.20**	**995.35**	**71.67**
三	**利润**	**%**	**3.00**	**1067.02**	**32.01**
四	**材料价差**				**20.06**
	柴油	**kg**	**8.25**	**2.43**	**20.06**
五	**税金**	**%**	**9.00**	**1119.09**	**100.72**
合计					**1219.80**

3、运输废石

定额编号：20343				定额单位：100m³	
施工方法：装、运、卸、空回，运距 0.5～1km。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**1464.46**
（一）	**直接工程费**				**1410.85**
1	**人工费**				**48.88**
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	1.10	38.84	42.72
	其他费用	%	2.20	47.83	1.05
2	**材料费**				**0.00**
3	**机械费**				**1361.97**
	装载机 2m³	台班	0.48	801.43	384.69
	推土机 74kW	台班	0.22	557.07	122.56
	自卸汽车 15t	台班	1.22	676.57	825.41
	其他费用	%	2.20	1332.65	29.32
（二）	**措施费**	**%**	**3.80**	**1410.85**	**53.61**
二	**间接费**	**%**	**7.20**	**1464.46**	**105.44**
三	**利润**	**%**	**3.00**	**1569.90**	**47.10**
四	**材料价差**				**335.29**
	柴油	kg	137.92	2.43	335.29
五	**未计价材料费**				**0.00**
六	**税金**	**%**	**9.00**	**1952.29**	**175.71**
合计					**2128.00**

4、清除硬覆盖层

定额编号：10322				定额单位：100m³	
施工方法：推松、运送、卸除、拖平、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**364.85**
（一）	**直接工程费**				**351.49**
1	**人工费**				**12.23**
	甲类工	工日	0.00	51.04	0.00
	乙类工	工日	0.30	38.84	11.65
	其他费用	%	5.00	11.65	0.58
2	**材料费**				**0.00**
3	**机械费**				**339.26**
	推土机 74kW	台班	0.58	557.07	323.10
	其他费用	%	5.00	323.10	16.16
（二）	**措施费**	**%**	**3.80**	**351.49**	**13.36**
二	**间接费**	**%**	**6.00**	**364.85**	**21.89**
三	**利润**	**%**	**3.00**	**386.74**	**11.60**
四	**材料价差**				**77.55**
	柴油	**kg**	**31.90**	**2.43**	**77.55**
五	**税金**	**%**	**9.00**	**475.89**	**42.83**
合计					**518.72**

二、土地复垦工程经费估算

（一）估算依据

1）财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号）；

2）吉林工程造价信息网（2025 年第 2 季度）；

3）《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；

4）《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）；

5）《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19）号；

6）《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；

7）《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》财税〔2018〕32 号；

8）《关于深化增值税改革有关政策的公告》，财政部税务总局海关总署公

告 2019 年第 39 号。

（二）取费标准与计算方法

1、基础单价

1）人工估算单价

根据全国各地区工资区类别表，吉林省白山市属六类工资区，甲类工基本工资标准 540 元/月，乙类工基本工资标准 445 元/月。确定本项目中甲类工和乙类工的单价分别按甲类工 51.04 元/工日和乙类工 38.84 元/工日计取。

2）材料估算价格

油料、机械台班等基础价格根据吉林省工程造价信息网 2025 年 4 月份资料进行编制。

3）施工机械台班费

在施工机械使用费定额的计算中，机械台班依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综〔2011〕128 号）。

（三）费用构成

依据《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19）号文件，费用构成主要包括前期费用（勘察费、设计费）、施工费、设备费、监测与管护费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、预备费（基本预备费和风险金）等。

1）前期费

由勘察费和设计费组成。

2）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、计划利润和税金组成。

①直接费

由直接工程费、措施费组成。

措施费：依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号），措施费是 3.8%。

②间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号），间接费取直接工程费的百分比。土方工程为 6%，石方工

程取 7.2%，砌体工程取 6%，混凝土工程取 6%，其他工程取 6%。

③利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号），计算基础为直接费和间接费之和，费率取 3%。

④税金

税金依据《关于深化增值税改革有关政策的公告》，财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号，税金费率标准为 9%，计算基础为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差之和。

3）设备费

由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。本方案不涉及设备费。

4）监测费

恢复治理工程包含的监测内容为管护工程和土壤监测。

5）工程监理费

按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用，依据国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号），工程监理费按工程施工费的 2.4％计取。

6）竣工验收费

依据国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号），竣工验收费由工程复核费、工程验收费和项目决算编制与审计费组成，费率分别为 0.7%，1.4%和 1%，其计算基础为工程施工费。

7）业主管理费

业主管理费依据国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号），业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的 2.8％计取。

8）预备费

预备费由基本预备费和风险金构成。

①依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号），基本预备费可按施工费和其他费用之和的 3%。

②风险金按照工程施工费的 5%进行提取。

（四）工程量汇总

主要工程量：土地平整 14940m³、购买表土 3175m³、运输表土 3175m³、表土回填（客土）3175m³、栽植落叶松 60655 株、撒播草籽 7.47hm²、土地翻耕 5.13hm²。

表 7-13　联丰煤矿单项土地复垦分项工程量统计表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
1、工业广场			
一	**土壤剥覆工程**		
1	土地平整	m³	14940
2	购买表土	m³	3175
3	运输表土	m³	3175
4	表土回填（客土）	m³	3175
二	**生态植被恢复工程**		
1	栽植落叶松	株	18675
2	撒播草籽	hm²	7.47
2、预测塌陷区			
一	**土壤剥覆工程**		
2	表土剥离	m³	25650
3	表土回填	m³	25650
4	土地翻耕	hm²	5.13
二	**生态植被恢复工程**		
1	栽植落叶松	株	41980

1、投资估算

根据联丰煤矿土地复垦设计及目前的价格水平，土地复垦静态投资 243.47 万元，动态投资 554.13 万元，其中工程施工费 150.23 万元，监测与管护费 60.62 万元，其它费用 20.01 万元，预备费 323.27 万元。

土地复垦投资估算总表见表 7-14。

表 7-14　土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	所占投资比例（%）
一	工程施工费	150.23	26.04
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	20.01	3.47

四	监测与管护费	60.62	10.51
（一）	复垦监测费	4.10	0.71
（二）	管护费	56.52	9.80
五	预备费	323.27	56.03
（一）	基本预备费	5.11	0.89
（二）	价差预备费	310.65	53.84
（三）	风险金	7.51	1.30
六	静态总投资	243.47	42.20
七	动态总投资	554.13	

表 7-15　动态投资估算表

年度	年投资（元）	系数（1.05^{n-1}）	差价预备金（元）	动态投资（元）
2025	7.31	1.00	0.00	7.31
2026	0.20	1.05	0.01	0.21
2027	0.20	1.10	0.02	0.22
2028	0.20	1.16	0.03	0.23
2029	0.20	1.22	0.04	0.24
2030	0.20	1.28	0.06	0.26
2031	0.20	1.34	0.07	0.27
2032	0.20	1.41	0.08	0.28
2033	0.20	1.48	0.10	0.30
2034	0.20	1.55	0.11	0.31
2035	0.20	1.63	0.13	0.33
2036	0.20	1.71	0.14	0.34
2037	0.20	1.80	0.16	0.36
2038	0.20	1.89	0.18	0.38
2039	0.20	1.98	0.20	0.40
2040	0.20	2.08	0.22	0.42
2041	0.20	2.18	0.24	0.44
2042	191.68	2.29	247.66	439.34
2043	18.84	2.41	26.50	45.34
2044	18.84	2.53	28.77	47.61
2045	3.61	2.65	5.96	9.57
合计	243.47		310.65	554.13

2、单项工程量与投资估算

表 7-16　　施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
1、工业广场						**543863**
一		**土壤剥覆工程**				234507
1	10322	土地平整	m^3	14940	5.19	77497
2	—	购买表土	m^3	3175	25.00	79375

3	10274	运输表土	m³	3175	23.19	73615
4	10302	表土回填（客土）	m³	3175	1.27	4019
二		**生态植被恢复工程**				**309357**
1	90002	栽植落叶松	株	18675	15.32	286015
2	90030	撒播草籽	hm²	7.47	3124.73	23342
2、预测塌陷区						**958435**
一		**土壤剥覆工程**				315495
2	10309	表土剥离	m³	25650	5.98	153453
3	10309	表土回填	m³	25650	5.98	153453
4	10044	土地翻耕	hm²	5.13	1674.11	8588
二		**生态植被恢复工程**				**642940**
1	90002	栽植落叶松	株	41980	15.32	642940
合计						**1502298**

表 7-17　管护、监测费预算表

金额单位：元

序号	工程分类名称	次	面积	年	单价	合计（元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	管护费	—	47.10	3.00	4000	565200.00
2	土壤监测费	2	—	20.50	1000	41000.00
合计						606200

表 7-18　其它费用预算表

金额单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	**前期工作费**		**71059**	35.52
1	项目勘察费	工程施工费×1.65%	24788	12.39
2	设计费	工程施工费×3.08%	46271	23.13
二	**工程监理费**	工程施工费×2.4%	**36055**	18.02
三	**竣工验收费**		**46571**	23.28
1	工程复核费	工程施工费×0.7%	10516	5.26
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	21032	10.51
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1%	15023	7.51
四	**业主管理费**	（工程施工费+前期工作费+ 工程监理费+竣工验收费）×2.8%	**46368**	23.18
总计			200053	100.00

表 7-19　预备费

金额单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	**预备费**		**126185**	
1	基本预备费	（工程施工费+设备费+其他费用）×3%	51071	40.47
2	风险金	工程施工费×5%	75115	59.53
总计			**126185**	100.00

表 7-20　工程施工费单价汇总表

单位：元

编号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械费	直接工程费	措施费	合计					
1	10322	土地平整	100m³	12.23	0.00	339.26	351.49	13.36	364.85	21.89	11.60	77.55	42.83	518.72
2	10274	运输表土	100m³	40.34		1525.83	1566.17	59.51	1625.68	97.54	51.70	352.23	191.44	2318.59
3	10302	表土回填（客土）	100m³	4.08		81.89	85.97	3.27	89.23	5.35	2.84	18.72	10.45	126.60
4	10309	表土回填（剥离）	100m³	20.39		386.05	406.44	15.44	421.89	25.31	13.42	88.25	49.40	598.26
5	10044	土地翻耕	hm²	535.54		649.80	1185.35	45.04	1230.39	73.82	39.13	192.54	138.23	1674.11
6	90002	栽植乔木	100 株	273.24	516.57		789.81	30.01	819.82	49.19	26.07	510.00	126.46	1531.54
7	90030	撒播紫花苜蓿	hm²	81.56	2448.00		2529.56	96.12	2625.69	157.54	83.50		258.01	3124.73

表 7-21　工程施工费单价分析表

1、土地平整

定额编号：10322				定额单位：100m³	
施工方法：推松、运送、卸除、拖平、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**364.85**
（一）	**直接工程费**				**351.49**
1	**人工费**				**12.23**
	甲类工	工日	0.00	51.04	0.00
	乙类工	工日	0.30	38.84	11.65
	其他费用	%	5.00	11.65	0.58
2	**材料费**				**0.00**
3	**机械费**				**339.26**
	推土机 74kW	台班	0.58	557.07	323.10
	其他费用	%	5.00	323.10	16.16
（二）	**措施费**	**%**	**3.80**	**351.49**	**13.36**
二	**间接费**	**%**	**6.00**	**364.85**	**21.89**
三	**利润**	**%**	**3.00**	**386.74**	**11.60**
四	**材料价差**				**77.55**
	柴油	**kg**	**31.90**	**2.43**	**77.55**
五	**税金**	**%**	**9.00**	**475.89**	**42.83**
合计					**518.72**

2、运输表土

定额编号：10274				定额单位：100m³	
施工方法：挖装、运输、卸除、空回，运距 6～7km。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**1625.68**
（一）	**直接工程费**				**1566.17**
1	**人工费**				**40.34**
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.90	38.84	34.96
	其他费用	%	0.70	40.06	0.28
2	**材料费**				
3	**机械费**				**1525.83**
	装载机 1.5m³	台班	0.32	453.21	145.03
	推土机 59kW	台班	0.13	368.35	47.89
	自卸汽车 15t	台班	1.95	676.57	1319.30
	其他费用	%	0.90	1512.22	13.43
（二）	**措施费**	**%**	**3.80**	**1566.17**	**59.51**
二	**间接费**	**%**	**6.00**	**1625.68**	**97.54**
三	**利润**	**%**	**3.00**	**1723.22**	**51.70**
四	**材料价差**				**352.23**
（一）	**柴油**	**kg**	**144.89**	**2.43**	**352.23**
五	**未计价材料费**				**0.00**
六	**税金**	**%**	**9.00**	**2127.15**	**191.44**
合计					**2318.59**

3、表土回填（剥离）

定额编号： 10309				定额单位：100m³	
施工方法：挖装、卸除 70～80m					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**421.89**
（一）	**直接工程费**				**406.44**
1	**人工费**				**20.39**
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	0.50	38.84	19.42
	其他费用	%	5.00	19.42	0.97
2	**材料费**				**0.00**
3	**机械费**				**386.05**
	推土机 74kW	台班	0.66	557.07	367.67
	其他费用	%	5.00	367.67	18.38
（二）	**措施费**	**%**	**3.80**	**406.44**	**15.44**
二	**间接费**	**%**	**6.00**	**421.89**	**25.31**
三	**利润**	**%**	**3.00**	**447.20**	**13.42**
四	**材料价差**				**88.25**
	柴油	**kg**	**36.30**	**2.43**	**88.25**
五	**未计价材料费**				**0.00**
六	**税金**	**%**	**9.00**	**5425.86**	**49.40**
合计					**598.26**

4、栽植落叶松

定额编号：90002				定额单位：100 株	
施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**819.82**
（一）	**直接工程费**				**789.81**
1	**人工费**				**273.24**
	甲类工	工日	0.00	51.04	0.00
	乙类工	工日	7.00	38.84	271.88
	其他费用	%	0.50	271.88	1.36
2	**材料费**				**516.57**
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m³	2.00	2.00	4.00
	其他费用	%	0.50	514.00	2.57
3	**机械费**				**0.00**
（二）	**措施费**	**%**	**3.80**	**789.81**	**30.01**
二	**间接费**	**%**	**6.00**	**819.82**	**49.19**
三	**利润**	**%**	**3.00**	**869.01**	**26.07**
四	**材料价差**				**510.00**
	树苗	**株**	**102.00**	**5.00**	**510.00**
五	**税金**	**%**	**9.00**	**1405.08**	**126.46**
合计					**1531.54**

5、撒播紫花苜蓿

定额编号：90030				定额单位：hm²	
施工方法：种子处理、人工撒播草籽、不覆土。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	**直接费**				**2625.69**
（一）	**直接工程费**				**2529.56**
1	**人工费**				**81.56**
	甲类工	工日	0.00	0.00	0.00
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
	其他费用	%		81.56	0.00
2	**材料费**				**2448.00**
	草籽	kg	30.00	80.00	2400.00
	其他材料费	%	2.00	2400.00	48.00
3	**机械费**				**0.00**
（二）	**措施费**	**%**	**3.80**	**2529.56**	**96.12**
二	**间接费**	**%**	**6.00**	**2625.69**	**157.54**
三	**利润**	**%**	**3.00**	**2783.23**	**83.50**
四	**材料价差**				
五	**税金**	**%**	**9.00**	**2866.73**	**258.01**
合计					**3124.73**

三、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

根据矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，联丰煤矿矿山地质环境保护与土地复垦总工程经费为977.85万元；其中恢复治理项目经费423.72万元，土地复垦静态投资243.47万元，土地复垦动态投资554.13万元，公顷均投资77.61万元/公顷（以实际复垦面积12.6hm²计算）。

表 7-22　预算总表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例%
	(1)	(2)	(3)
一	恢复治理费用	423.72	43.33
二	土地复垦静态投资	243.47	24.90
三	土地复垦动态投资	554.13	56.67
四	总费用	977.85	

（二）近期年度经费安排

联丰煤矿服务年限 16.5a，方案服务年限 20.5a，适用年限 5 年，近年内工程主要包括设立警示牌和监测工程，设计在 2026 年 10 月至 2030 年 10 月进行后续工程，具体内容见表 7-23.

表 7-23　近期费用经费安排表

序号	工程措施	工程量	施工安排	费用（万元）
1	设立警示牌	10 个	2025.5~2026.5	0.50
	地面变形监测	18 次	2025.5~2026.5	0.90
	地下水水位监测	22 次	2025.5~2026.5	1.10
	地下水水质监测	4 次	2025.5~2026.5	0.60
2	地面变形监测	18 次	2026.5~2027.5	0.90
	地下水水位监测	22 次	2026.5~2027.5	1.10
	地下水水质监测	4 次	2026.5~2027.5	0.60
3	地面变形监测	18 次	2027.5~2028.5	0.90
	地下水水位监测	22 次	2027.5~2028.5	1.10
	地下水水质监测	4 次	2027.5~2028.5	0.60
4	地面变形监测	18 次	2028.5~2029.5	0.90
	地下水水位监测	22 次	2028.5~2029.5	1.10
	地下水水质监测	4 次	2028.5~2029.5	0.60
5	地面变形监测	18 次	2029.5~2030.5	0.90
	地下水水位监测	22 次	2029.5~2030.5	1.10
	地下水水质监测	4 次	2029.5~2030.5	0.60

第八章　保障措施与效益分析

一、组织保障

（一）政府监管

白山市自然资源局浑江分局负责监督管理矿山企业矿山地质环境恢复治理与土地复垦行为，确保矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施，以达到矿山地质环境恢复治理与土地复垦最终效果。

（二）企业组织机构

白山市大政煤炭有限责任公司要有相应组织机构负责本矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施。配备具有管理才能，技术精干专职人员进行具体管理，制定详细设计、施工、验收计划，自觉地接受白山市自然资源局浑江分局的监督与检查。

二、技术保障

为保证该矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的顺利进行，必须采取科学手段和方法，以技术为支撑，具备相应资质条件的生产科研单位和施工队伍为后盾，执行相应的技术规范，以达到预期治理效果。

参与本项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书。项目质量管理须严格按照有关规定、规程执行，做到责任明确。矿山环境恢复治理与土地复垦工程竣工后，应及时报请白山市自然资源局浑江分局组织专家验收。

三、资金保障

（一）矿山地质环境治理恢复基金

根据《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29 号）和）《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）文

件规定，“矿山企业不再新设保证金专户，缴存保证金”，保证金取消后，“通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况”。

（二）计提方式

投入复垦资金足额提取，存入专门账户，由县级以上自然资源管理部门代管，县级以上审计部门等作为监管机构。确保复垦资金足额到位、安全有效。联丰煤矿矿山地质环境保护与土地复垦总工程经费为 977.85 万元；其中恢复治理项目经费 423.72 万元，土地复垦静态投资 243.47 万元，设计服务年限 16.5a，预计闭坑前一年计提完毕，每年平均分配。

按照《土地复垦条例实施办法》第十八条规定，“补充编制土地复垦方案的，应当在土地复垦方案通过审查后一个月内预存土地复垦费用”。

表 8-1　联丰煤矿矿山治理恢复基金存储统计表　　单位：万元

年份	恢复治理费用	土地复垦费用	存储金额
2025	84.75	110.83	195.58
2026	22.6	29.55	52.15
2027	22.6	29.55	52.15
2028	22.6	29.55	52.15
2029	22.6	29.55	52.15
2030	22.6	29.55	52.15
2031	22.6	29.55	52.15
2032	22.6	29.55	52.15
2033	22.6	29.55	52.15
2034	22.6	29.55	52.15
2035	22.6	29.55	52.15
2036	22.6	29.55	52.15
2037	22.6	29.55	52.15
2038	22.6	29.55	52.15
2039	22.6	29.55	52.15
2040	22.57	29.6	52.17
合计	423.72	554.13	977.85

（二）资金使用管理

矿山治理恢复基金的使用，严格按照规定的开支范围支出，建设单位要做好

资金使用管理，实行专款专用，专管专用，单独核算，县级以上自然资源管理部门集体讨论，严格审批，规范财务手续，明记每一笔款项的使用状态和使用途径。

（三）资金审计

对本项目复垦资金进行严格控制与审查，一是对资金来源是否足额进行审查；二是对资金管理进行审查；三是对使用用途、使用范围、使用效果等情况进行审查。自然资源管理部门和审计部门定期和不定期对资金的运作进行审计监督，资金的统筹安排，作为“三同时”工程进行验收。

总之，保证建设资金及时足额到位，保障土地复垦工作顺利进行。土地复垦实施竣工验收时，建设单位应就土地复垦投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。

县级以上自然资源管理部门加强对复垦项目区土地复垦专项资金的审计确保以下几点：

1.确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯执行；

2.确定会计报表所列金额真实；

3.确定资金会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致；

4.确定资金的收支真实，货币计价正确；

5.确定资金在会计报表上的揭露恰当。

吉林远通矿业有限公司承诺及时足额缴纳矿山治理恢复基金。土地复垦所需费用为企业自筹，逐年计提。矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施必须以资金作为保障。本着矿山地质环境问题“谁破坏，谁治理”的原则，矿山企业足额存储矿山治理恢复基金，以保证矿山闭矿后如期完成矿山恢复治理与土地复垦工作。

四、监管保障

经自然资源主管部门批准的方案具有法律强制性，不得擅自变更。土地复垦方案如有重大变更，白山市大政煤炭有限责任公司应向自然资源主管部门申请，自然资源主管部门依法对土地复垦方案实施情况监督管理。

1、加强对未利用土地的管理，严格执行《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

2、白山市大政煤炭有限责任公司在建立组织机构的同时，将加强与政府主管部门的沟通，自觉接受地方主管部门的监督管理，同时对主管部门的监督检查情况做好记录，对监督检查中发现问题及时进行整改，对不符合实际要求和质量要求的工程将重建，直到满足要求为止。

3、白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿将加大加强矿山地质环境保护与土地复垦政策的宣传，保护企业和积极进行土地复垦的群众的利益，调动其开发复垦的积极性，提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

4、白山市大政煤炭有限责任公司联丰煤矿将严格按照建设工程招标标准度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员和素质进行必要的严格考核，同时加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

5、矿山生产及闭坑后期，对矿山进行了矿山地质环境保护与土地复垦工程的，应及时上报当地自然资源主管部门进行验收。

五、效益分析

白山市大政煤炭有限责任公司土地复垦实施后，将有效地控制因矿区生产造成的土地破坏和水土流失，遏制生态环境的日趋恶化，恢复和重建因矿区生产而破坏的植被，改善矿区周边地区的工农业生产和居民生活环境，促进当地的经济发展。

土地复垦效益包括社会效益、环境效益和经济效益三个方面。

（一）社会效益

土地复垦不仅对国民生产经济和生态环境有重要的意义，而且是佐证矿区区域可持续发展的重要组成部分。随着土地复垦工程的实施，其所产生的社会效益体现在以下几个方面：一：本工程土地复垦实验后，可以减少矿区开采工程所带来的新增水土流失，减轻所造成的损失和危害，能够确保周边矿山的安全生产。二、矿区复垦能够减少生态环境破坏，绿化的工程建设区，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，间接地提高了劳动生产率。三、土地复垦工程的实施以及复垦后土地经营管理都需要一定的工作人员，因此也为项目区人民提供了更多的就业机会，对于维护社会安定起到了积极的促进作用。

（二）环境效益

矿区生产项目实施过程中，必将给矿区及周边生态环境带来一定的影响和危害。例如：在矿区生产中，由于采矿活动扰动和破坏了原地表植被，区域植被覆盖率降低，可引起局部地区沙化、水土流失等问题。生产机械、人员践踏等活动也会使矿区及周边植被受到严重的影响，各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等也将对周围植物的正常生长产生一定的影响。工业广场的形成对生态环境的影响主要发生在区域内地表植被的完全破坏。此外，矿区周围植被也将受到不同程度的影响。

综上所述，矿区生产将破坏土地资源的生态系统。所以对项目区进行土地复垦与生态恢复是非常重要、迫不及待的。结合项目区土地利用规划进行土地复垦，使矿区成为生态环境优良的生态型地区。所以对项目区进行土地复垦与生态恢复是企业发展过程中要认真面对和解决的重要问题。本地区所在区域为林区，对矿区生产破坏的土地应尽量恢复其原有功能，不改变其原来的使用功能。通过对项目区生态环境的恢复建设，使占有和破坏的土地得到恢复，最终恢复了土地的生产力，建成人工与自然复合的生态系统，形成新的人工和自然景观。将工程对生态环境影响减少到最低，改善了生物群落的生态环境，恢复生物多样性。因此，矿山土地复垦的生态环境效益显著。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程实施后，可消除矿山地质灾害隐患和污染源，提高植被覆盖率，有效地防止水土流失，改善当地生态环境。

（三）经济效益

按照恢复治理方向，经查询有关资料，林木一般 20 年时间可成林，按照林地种植面积、成树径等标准，一公顷可产木材 280～360m^3，平均按照 320m^3作为其产量计算依据，年产量估计在 16m^3/hm^2左右，考虑林地复垦在现实中存在着一定的成活率、天灾等不确定因素，林地的年产量中考虑 15%的损失率。根据目前市场行情，林木的销售价格在 600 元/m^3左右，成本费包括树苗费、人工工资和管理费等按照 200 元/m^3计算，则复垦林地的年净产值为：7.47×16×（1%～15%）×（600-200）=13.26 万元。

联丰煤矿恢复旱地面积 5.13hm^2，按种植玉米计算，年收益 5.13 万元。

由此可见，恢复为林地经营管理的直接经济效益是显著的。

六、公众参与

矿山土地复垦的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当地土地管理及相关部门、矿山企业和矿区周边区域公众对土地复垦项目占地及开展后期土地复垦工作的意见和建议，以明确联丰煤矿土地复垦的可行性，同时监督土地复垦工作的实施，实现土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

土地复垦方案编制人员实地走访了联丰煤矿，采访了矿区土地权益人，向他们了解当地土地利用状况和土地权属关系。并采取问卷调查的形式，公开征集当地居民的意见。收集矿区周边公众对于矿区开采以及矿山土地复垦工作的意见。

对联丰煤矿开采项目的了解程度：80%的受调查者很了解此项目，20%的受调查者基本了解此项目，说明和联丰煤矿开采项目具有较高的知名度。

是否认为联丰煤矿资源开采项目有利于地方经济发展：90%的受调查者认为联丰煤矿资源开采有利于当地经济的发展。说明当地群众对于此项目持支持态度。

是否担心本矿的开采影响生态环境：70%的受调查者表示担心，说明当地群众看到了矿山开采给当地生态环境带来的负面影响。

对矿山土地复垦的了解程度：30%的受调查者对矿山土地复垦了解；20%的受调查者基本了解矿山土地复垦；50%的受调查者说不清楚。从此数据中，我们看出应该对当地群众加强土地复垦的宣传工作，以获得他们对土地复垦的理解和支持。

矿山土地复垦能否恢复当地生态环境：50%的受调查者认为能够恢复，30%的受调查者认为不能恢复；此外，有 20%的受调查者说不清楚。由数据可知，大多数受调查者认为矿山土地复垦对于恢复当地生态环境还是充满信心，但也有少数受调查者有一定程度的担忧，这就更加促使我们必须把土地复垦工作一步步落到实处，恢复由于采矿破坏的当地的生态环境。

对于矿山土地复垦是否支持：90%的受调查者支持矿山土地复垦；持无所谓态度的有 10%。根据调查数据，绝大部分受调查者都意识到矿山土地复垦的必要性，这对于矿山土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

本项目矿山土地复垦最适宜方向：10%的受访者选择恢复为旱地，90%选择

复垦为林地。根据当地的生态环境特点，恢复为旱地和林地是主要复垦方向。

是否愿意监督或参与矿山复垦：65%的受访者表示愿意；10%的受访者表示不愿意，持无所谓态度受访者占到 25%。由此可见，矿山土地复垦的监督和参与工作仍需要调动群众参与的积极性。

第九章　结论与建议

一、结论

1、联丰煤矿开采矿种为煤，开采方式为地下开采。设计服务年限为16.5年。本“方案”服务年限自2024年3月至244年9月，共20.5年，方案的适用年限为5年。

2、矿山生产建设规模为中型，矿山地质环境条件复杂程度划分为中等，评估区的重要程度为重要区；因此将本次的评估级别确定为一级。

3、现状评估矿山地质灾害规模小，危险性小；对地下水资源影响和破坏程度较严重；现有工业广场对地形地貌景观破坏影响程度严重。综上，将工业广场划分为矿山地质环境影响严重区（面积7.47hm²），评估区内其他区域划分为矿山地质环境影响较轻区（面积1833.89hm²）。

4、预测评估将工业广场和预测塌陷区划分为矿山地质环境影响严重区（面积535.56hm²），评估区内其他区域划分为矿山地质环境影响较轻区（面积1305.80hm²）。

5、综合分区：将工业广场和预测塌陷区划分为矿山地质环境重点防治区，面积535.56hm²；将评估区内的其他区域划分为矿山地质环境一般防治区，面积1305.80hm²。

6、联丰煤矿复垦区面积535.56hm²，损毁方式为挖损、压占和塌陷，其中挖损0.05hm²，压占7.42hm²，塌陷528.09hm²，损毁单元为工业广场7.47hm²，预测塌陷区528.09hm²；损毁土地类型为旱地25.64hm²、乔木林地419.8hm²、灌木林地3.46hm²、其他林地23.17hm²、其他草地3.79hm²、商业服务业设施用地0.11hm²、工业用地0.41hm²、采矿用地34.62hm²、城镇住宅用地7.68hm²、农村宅基地6.31hm²、公路用地0.31hm²、城镇村道路用地0.44hm²、农村道路5.02hm²、河流水面2.29hm²、养殖坑塘0.37hm²、设施农用地0.64hm²、裸土地1.47hm²。无永久建设用地，复垦责任范围535.56hm²。复垦面积535.56hm²，其中旱地面积25.64hm²、乔木林地面积427.27hm²、灌木林地面积3.46hm²、其他林地面积22.91hm²、商业服务业设施用地面积0.11hm²、工业用地面积0.41hm²、采矿用地面积27.44hm²、城镇住宅用地面积7.68hm²、农村宅基地面积6.31hm²、其他草

地面积 3.79hm²、河流水面面积 2.29hm²、养殖坑塘面积 0.37hm²、裸土地面积 1.47hm²、设施农用地面积 0.64hm²、公路用地面积 0.31hm²、农村道路面积 5.02hm²、城镇村道路用地面积 0.44hm²。土地复垦率为 100%。

7、方案涉及的工程量如下：

矿山地质环境保护与土地复垦预防：设立警示牌 10 个。

恢复治理部分：拆除建筑物体积 7650m³；封闭用浆砌块石 65m³，矸石回填井口体积 810m³，清除硬覆盖层 14940m³，回填塌陷区 102600m³，回填地裂缝 3500m³。

土地复垦部分：土地平整 14940m³、购买表土 3175m³、运输表土 3175m³、表土回填（客土）3175m³、栽植落叶松 60655 株、撒播草籽 7.47hm²、土地翻耕 5.13hm²。

监测部分：地面变形监测 297 次，地下水水位监测 396 次，地下水水质监测 66 次，土壤监测 22 次，管护面积 47.10hm²，管护期 3 年。

8、根据矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，联丰煤矿矿山地质环境保护与土地复垦总工程经费为 977.85 万元；其中恢复治理项目经费 423.72 万元，土地复垦静态投资 243.47 万元，土地复垦动态投资 554.13 万元，公顷均投资 77.61 万元/公顷（以实际复垦面积 12.6hm²计算）。

二、建议

1、在矿山地质环境防治工程的实施过程中，应注意周边地质环境的保护，避免对地质环境造成新的破坏。

2、开采期间加强巡视，发现异常，及时处理。

3、恢复为建设用地的需等采空区沉降稳定后方可使用。

4、根据具体开采情况，如需延长矿山的服务年限，应适时地对本方案进行修改，调整矿山地质环境恢复治理与土地复垦的实施工作。

5、加强相邻矿山间地面变形监测，如因外力因素导致相邻矿山间发生塌陷现象，建议委托第三方进行鉴定，双方协商解决。

6、矿山地质环境工程完成后应加强维护管理，确保发挥长期效益。